P 1170

Nouvelle Série Tome II, N° 1-2 MARS 1956

REVUE ALGOLOGIQUE

— FONDÉE EN 1922 —

Par P. ALLORGE et G. HAMEL

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
12, RUE DE BUFFON – PARIS V°

Paraissant quatre fois par an.

BIBL. DU MUSEUM D'H. ST. NATUR.

P2 1110

REVUE
ALGOLOGIQUE

Nouvelle Série Tome II

PARIS

1956-1957

Nouvelle Série. Tome II, Fasc. 1-2. Mars 1956

REVUE ALGOLOGIQUE

DIRECTEURS :

P. BOURRELLY et ROB. LAMI

SOMMAIRE

M. Chadefaud. — Sur les physodes et les oléocorps des Dictyotacées 3
H. Parriaud. — Observations sur un Fucus du bassin d'Arcachon.. 26
E. Balech. — Etude des Dinoflagellés du sable de Roscoff 29
M. R. Droop. — *Hæmatococcus pluvialis* and its allies. I : *the Sphaerellaceae* 53
J. Mabille. — Observations sur une fleur d'eau à Cyanophycées.. 72
T. Hortobagyi. — Une nouvelle Cyanophycée d'un étang poissonneux : *Marssoniella minor* Hortob. n. sp. 80
M. Voigt. — Sur certaines irrégularités dans la structure des Diatomées 85
Mme P. Gayral. — Etude cytologique de *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst 98
Fr. Irénée-Marie. — Les *Euastrum* du Lac St-Jean et du parc des Laurentides de la Province de Québec 112
K. Thomasson. — Algological notes. 1. *Staurastrum brachiopromi-nens* et all. 122
Davy de Virville. — Second international Seaweed Symposium Trondheim 1955 129

Notules Algologiques

Mme L. Walter, R. Lévy, R. Frécaut et R. Strauss. — Contribution à l'étude de la zone littorale des Iles Baléares. Biologie et chimie des Algues calcaires. Formes du relief côtier qui leur sont liées 131
Fr. Herbst. — L'utilisation de thionine et de chlorure de sulfuryle en vue de l'étude des équivalents de noyau chez quelques Cyanophycées 132
Fr. Herbst. — Etude comparative des résultats obtenus d'une part avec la réaction nucléaire, d'autre part avec la technique des colorants basiques, après hydrolyse préalable, dans le cas de quelques Cyanophycées 133
M. Denizot. — Un essai de montage rapide des Algues 135

Bibliographie 136

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN Paris

Sur les physodes et les oléocorps des Dictyotacées

Par M. CHADEFAUD.

■

I. — On sait que les cellules des Phéophycées, tant marines que d'eau douce (1), contiennent toujours, dans leur cytoplasme, et en général principalement autour de leur noyau, un système de corpuscules, auxquels CRATO a donné le nom de *physodes*. Dans de précédentes publications, notamment ma thèse (2), j'ai rapporté de nombreuses observations, d'après lesquelles ces physodes semblent constitués par des *corps physogènes*, non réfringents et d'aspect « mitochondrial », diversement chargés d'un complexe appelé *fucosane*, substance au contraire réfringente, vitalement colorable, et très facilement, par le rouge neutre et le bleu de crésyle, vis-à-vis desquels elle est ordinairement orthochromatique, bien moins souvent métachromatique.

Les *corps physogènes* sont comparables, par leur aspect (et sans que cela indique forcément leur vraie nature), à des leucoplastes. Ils peuvent être totalement dépourvus de fucosane : alors le rouge neutre ou le bleu de crésyle les laissent incolores. Quand ils sont chargés de fucosane, celle-ci peut les imprégner uniformément, dans toute leur étendue : ils sont alors entièrement colorables par les colorants précités, et d'autant plus intensément que leur imprégnation est plus considérable; en fonction de celle-ci, ils deviennent également plus ou moins réfringents. Mais d'autres fois, au lieu de les imprégner uniformément, la fucosane s'y présente sous forme de grains ou de globules séparés : on peut ainsi avoir, notamment, un chapelet de grains de fucosane, réfringents et colorables, dans un corps physogène filamenteux, mat et dépourvu d'affinité pour les colorants vacuolaires, ou encore un globule de fucosane, généralement pyriforme ou fusiforme, pourvu d'une ou deux queues filamenteuses, mates et non colorables, constituées par les parties du corps physogène que la fucosane n'a pas imprégnées.

Quant à la *fucosane*, c'est un complexe, de nature encore impar-

(1) Pour les physodes des Phéophycées d'eau douce, v. ma note sur le g. *Heribaudiella*, in : *Bull. Soc. bot. de France*, 97, 1950.

(2) *Revue algologique*, 8, 1935.

Source MNHN Paris

faitement connue. L'un des éléments de ce complexe est *métachromatique* vis-à-vis du bleu de crésyle, et peu réfringent. L'autre, au contraire *orthochromatique* et réfringent, prend avec la vanilline chlorhydrique la coloration rouge caractéristique du *phloroglucol*. En général, ce second constituant, dont les relations avec le premier n'ont pas été élucidées, est dominant, ou même seul présent : les physodes sont alors réfringents, orthochromatiques, et rougis par la vanilline chlorhydrique, ce qui correspond à leur type normal. Mais il arrive aussi que ce constituant manque, et que seul le premier soit représenté : cela donne des physodes métachromatiques, peu réfringents, que la vanilline chlorhydrique ne colore pas. Il se trouve même parfois que le premier constituant imprègne en totalité le corps physogène, dans lequel le second forme au contraire des globules séparés : le physode est alors formé de globules orthochromatiques et réfringents, inclus dans une matrice métachromatique et mate. En outre, les physodes chargés de fucosane sont assez souvent suffisamment aqueux pour se comporter à la façon de petites vacuoles, dans lesquelles les colorants vitaux provoquent la coacervation de la fucosane (ortho- ou métachromatique), sous la forme de globules comparables à ceux que, dans les vacuoles véritables, P.-A. Dangeard appelait des « endochromidies ».

En plus de la fucosane, enfin, les physodes renferment assez souvent un ou deux globules sphériques, que le rouge neutre et le bleu de crésyle laissent incolores, et qui ont l'aspect de cavités sphériques, creusées dans la substance physodienne. Ces inclusions ou cavités s'observent, non seulement dans des physodes à fucosane, mais aussi dans des corps physogènes totalement dépourvus de cette substance. On sait que des formations analogues peuvent exister dans les leucoplastes des plantes supérieures, et aussi dans les nucléoles.

Telle se présente, d'après mes observations, et dans le cas des Phéophycées, la notion de physodes : on ne saurait la résumer, comme l'a fait indûment le regretté F. F. Fritsch (3), en disant que j'assimile ces corps à des mitochondries; je n'ose même pas affirmer que les corps physogènes, d'aspect « mitochondrial », soient réellement de même nature que les chondriosomes ou les leucoplastes.

*
**

II. — En plus de leur système de physodes, les cellules de quelques Phéophycées renferment des globules réfringents, souvent

(3) Structure and reproduction of the Algæ, 2, Cambridge Univ. Press, 1945.

Source : MNHN Paris

volumineux, qu'on a qualifiés de « corps irisants », ou « corps iridescents », parce qu'on a attribué à leur action sur la lumière incidente les couleurs irisées que présentent (4), souvent, les espèces qui les possèdent, ou encore d'« oléocorps », parce qu'on les a comparés aux oléocorps, ou élaïoplastes, des Hépatiques. J'ai personnellement figuré ou décrit de tels *oléocorps* chez les espèces suivantes : — en 1927 (5), sous le nom de « globules hyalins », chez *Scytosiphon lomentaria,* et comme corpuscules comparables aux pyrénoïdes, mais indépendants des phéoplastes, chez *Dictyota dichotoma;* — en 1935, dans ma thèse (6), chez *Halidrys siliquosa* et *Cystoseira ericoides,* parmi les Fucales, *Dictyota dichotoma, Taonia atomaria* et *Dictyopteris polypodioides* (= *membranacea*), parmi les Dictyotales, puis chez *Laminaria Cloustonii* (= *hyperborea*), *Asperococcus bullosus, Sporochnus pedunculatus* et *Arthrocladia villosa.*

Antérieurement, ces *oléocorps* avaient été déjà observés par de nombreux auteurs, et depuis longtemps. Ceux des *Dictyota* avaient été décrits comme globules gras par A. Hansen (7), en 1895, et comme responsables de l'iridescence du thalle par G. Berthold (8), en 1882, E. Bruns (9), en 1894, F. Hunger (10), en 1903. D'une façon plus générale, dans son Traité d'Algologie, P. Dangeard (11), en 1933, avait pu écrire que la cellule des Phéophycées peut renfermer, outre les physodes, des globules donnant la réaction des protides, assimilables aux globules irisants (ou iridescents) des Algues rouges. Dans ma thèse, je montrais surtout qu'il s'agit de globules intra-cytoplasmiques, et non pas intra-vacuolaires, comme les corps irisants des Algues rouges, que ces globules ne peuvent être rattachés, ni aux physodes, ni au vacuome, qu'ils ne sont pas non plus des globules lipidiques, du moins au sens strict de ce terme, et qu'ils présentent les caractères généraux suivants: *a*) une grande *altérabilité,* qui se manifeste par l'apparition d'un double contour, tandis que leur contenu devient granuleux; — *b*) une grande *labilité,* telle qu'ils sont détruits, non seulement par l'alcool ou les fixateurs brutaux, mais encore par la solution iodo-iodurée, et par des fixateurs aussi doux que l'eau de mer formolée, qui con-

(4) La question de l'iridescence ne sera pas envisagée dans le présent article.
(5) *Le Botaniste,* 18, 1927.
(6) *Loc. cit.*
(7) *Mitt. Zool. Stat. Neapel,* 11, 1895.
(8) *Jahr. wiss. Bot.,* 13, 1882.
(9) *Flora,* 79, 1894.
(10) *Jahrb. wiss. Bot.,* 38, 1903.
(11) Traité d'Algologie, Paris (Lechevalier), 1933.

Source : MNHN, Paris

serve généralement très bien les chondiosomes; — *c*) l'aptitude à donner au moins l'une des réactions des protides, la réaction *xantho-protéique,* pouvant indiquer la présence constante de protides parmi les éléments de leur contenu; — *d*) une colorabilité par les colorants vitaux des vacuoles (surtout le bleu de crésyle) et par le bleu d'indophénol naissant (NADI, utilisé comme colorant des lipides), très variable selon les espèces, comme si aux corps à réaction protidique s'ajoutaient, dans leur substance, d'autres principes, variables selon les cas. Je notais aussi que la vanilline chlorhydrique, avant de les détruire, peut les colorer légèrement en bleu vert. Et je concluais en disant que leur aspect, leur altérabilité et leur labilité les rapprochent des « oléocorps » ou « élaïoplastes » des Hépatiques, qu'à cette époque venaient d'étudier Dombray (1926) (12), Popovici (1927) (13) et Gavaudan (1930) (14).

Dans le détail, je rapportais les observations suivantes : a) *Halidrys sitiquosa,* cellules du tissu profond : deux ou trois oléocorps globuleux, parmi les physodes, autour du noyau, d'ordinaire plus gros que les physodes, avec double contour et contenu granuleux, et faiblement colorables, en bleu verdâtre, par le bleu de crésyle;

b) *Cystoseira ericoides,* cellules superficielles : globules analogues, mais plus gros, également à contenu granuleux, contre le pôle interne des cellules (contre le pôle externe il y a au contraire un amas de physodes);

c) *Dictyota dichotoma,* cellules superficielles et cellules internes: globules non ou très peu granuleux, très gros dans les cellules internes, presque toujours réunis à la masse de physodes qui entoure le noyau; non colorables par le rouge neutre, le bleu de crésyle ou le NADI, ils donnent la réaction xantho-protéique, et sont légèrement colorés en bleu vert, avant de disparaître, sous l'action de la vanilline chlorhydrique; leur contenu devient granuleux, puis ils éclatent et disparaissent, quand on tue les cellules, notamment sous l'action de l'alcool fort, de la solution iodo-ioduréc, de la vanilline chlorhydrique, de l'acide chlorhydrique, et même de l'eau de mer formolée; l'eau distillée les fait aussi disparaître;

d) *Taonia atomaria :* globules le plus souvent situés dans la zone périnucléaire, avec double contour et contenu fortement granuleux, colorables (en violet, comme les lipides) par le NADI, mais non par le rouge neutre ou le bleu de crésyle;

e) *Dictyopteris polypodioides* (= *membranacea*) : gros globules osmiophiles;

(12) Thèse de Doctorat, Nancy, 1926.
(13) *C. R. Ac. Sc.,* 1927.
(14) Thèse de Doctorat, Paris, 1930.

Source MNHN Paris

f) *Laminaria Cloustonii* (= *hyperborea*) : globules à double contour et à contenu granuleux, observés dans les cellules corticales profondes de certains thalles, près du noyau, en décembre;

g) *Asperococcus bullosus :* corps réfringent irrégulier, assez fréquent dans les grandes cellules profondes du thalle;

h) *Scytosiphon lomentaria :* dans chaque cellule superficielle du thalle, gros globule réfringent, unique, ayant l'aspect d'un globule gras, mais ne donnant pas les réactions des lipides (v. mon mémoire de 1927, fig. 11);

i) *Sporochnus pedunculatus :* dans toutes les cellules (sauf les sporocystes, par contre riches en lipides), et y compris celles des poils, généralement près du noyau, plusieurs gros oléocorps globuleux (parfois pas plus gros que les physodes; généralement beaucoup plus volumineux), presque toujours à double contour, avec contenu homogène (s'il n'est pas altéré) ou granuleux (altération très fréquente), dans lesquels des phénomènes de coacervation peuvent provoquer la formation d'une très grande cavité, contenant un second oléocorps semblable au premier, et emboîté dans celui-ci; mêmes réactions que les oléocorps du *Dictyota,* mais en outre coloration vitale facile, en bleu azuré pâle, par le bleu de crésyle;

j) *Arthrocladia villosa :* dans les cellules des poils, amas de globules (de nature à la vérité douteuse, car il s'agit peut-être de physodes transformés) autour du noyau, où la vanilline chlorhydrique les colore en vert.

On remarquera qu'il n'est pas absolument certain que les divers *oléocorps* ainsi décrits soient tous de même nature, puisqu'on peut se demander si certains d'entre eux ne sont pas en réalité des physodes modifiés, ce que l'on pourrait appeler des « oléophysodes ».

*
**

III. — Les choses en étant là, et la guerre ayant passé, la question fut reprise au Japon par Y. Ando, qui publia en 1951 un travail important « on the so-called *fucosan* in marine Pheophyceae » (15), et qui depuis continue des recherches sur ce sujet.

Ce travail a pris comme objet d'étude la Dictyotacée japonaise *Dictyopteris divaricata,* dont la fronde, d'après ses dessins, a une structure étonnamment semblable à celle de notre *Dictyota dichotoma :* une couche de grosses cellules internes, non assimilatrices, entre deux couches de petites cellules superficielles assimilatrices, avec çà et là des touffes de poils. Dans ces diverses cellules, il retrouve les deux sortes de vésicules plus haut signalées chez le

(15) *Botanical Magazine,* Tokyo, 64, 1951.

Source MNHN Paris

Dictyota, savoir : *a*) de petites vésicules, qui sont les *physodes;* — *b*) des grosses vésicules, qui sont les corps iridescents ou *oléocorps.* Ceux-ci sont particulièrement volumineux dans les grosses cellules internes, tandis que les physodes sont particulièrement nombreux dans les cellules superficielles assimilatrices.

Faisant agir divers réactifs, il constate que : *a*) la vanilline chlorhydrique rougit les physodes, non les oléocorps; — *b*) l'acide osmique brunit les uns et les autres; — *c*) le bleu de méthylène ne colore, ni les uns, ni les autres; — *d*) l'eau distillée ne détruit, ni les uns, ni les autres; — *e*) l'alcool provoque la dispersion et la destruction des physodes; — *f*) l'éther détruit (par dissolution), d'abord les oléocorps (en cinq minutes), ensuite les physodes (en 30 minutes); *g*) le réactif de Liebermann, qui décèle les sesquiterpènes azulénogènes, colore les physodes, d'abord en vert, ensuite en bleu violet intense, mais ne donne aux oléocorps qu'une couleur verte.

D'autre part, par distillation dans la vapeur, il extrait du *Dictyopteris* étudié une huile essentielle, que rougit la vanilline chlorhydrique, que noircit l'acide osmique, et que le réactif de Liebermann colore d'abord en vert, ensuite en bleu violet intense. Il rapproche cette huile de certains composés terpéniques, que rougit également la vanilline chlorhydrique : le kessylalcool de la valériane officinale (var. *latifolia*) et l'isocaucalol du *Caucalis scabra,* et il attribue ce rougissement à un alcool sesquiterpénique, de formule $C_{15}H_{25}O$.

De tout cela il conclut que les physodes de ce *Dictyopteris* contiennent, non pas un tannoïde du groupe du phloroglucol, comme on l'admet ordinairement (ils seraient alors colorables par le bleu de méthylène), mais une huile essentielle, ayant parmi ses constituants cet alcool sesquiterpénique. Ces physodes n'étant abondants que dans les cellules assimilatrices, il pense avec Kylin (16) qu'ils doivent contenir les produits immédiats de la photosynthèse chlorophyllienne : ceux-ci seraient donc, au moins pour partie, sesquiterpéniques.

Mais par la suite (17), il est conduit à des conclusions plus complètes et plus complexes. Il pense que la *fucosane* contient, non pas des terpènes, mais « a kind of condensed-tannin derived from phloroglucine », donc que c'est bien un tannoïde du groupe du phloroglucol, comme l'avait indiqué Kylin (18). Et il admet l'existence de *trois sortes de physodes :*

(16) *Z. physiol. Chem.,* 83, 1913.
(17) *in lit.*
(18) *Loc. cit.*

Source MNHN Paris

a) *physodes tannifères*, colorables par le bleu de crésyle (et je pense, rougis par la vanilline chlorhydrique, en raison de la présence de dérivés du phloroglucol);

b) *petits physodes à essence*, non colorables par ce réactif, mais néanmoins rougis par la vanilline chlorhydrique, parce qu'ils contiennent l'alcool sesquiterpénique indiqué plus haut;

c) *gros physodes à essence*, que ne colorent ni le bleu de crésyle, ni la vanilline chlorhydrique.

Ces trois catégories sont osmiophiles. Les deux premières doivent correspondre aux divers « physodes », reconnus dans la première partie de cet article; la troisième est constituée par les « oléocorps », étudiés dans la seconde partie.

*
**

IV. — Ayant été informé par l'auteur lui-même, de ces remarquables résultats, j'ai été naturellement amené à reprendre l'étude des physodes et des oléocorps des Dictyotacées de nos côtes. Au cours d'un récent séjour à Roscoff, j'ai ainsi examiné à nouveau *Dictyota dichotoma*, *Taonia atomaria* et *Dictyopteris membranacea*, avec les résultats suivants :

A. — *DICTYOTA DICHOTOMA* (fig. 1 à 4). — Après coloration vitale au bleu de crésyle, on reconnaît aisément l'existence de *physodes*, tels qu'ils ont été définis dans la première partie de ce travail, et d'*oléocorps*, conformes à ce qui en a été dit dans la seconde partie, et cela aussi bien dans les cellules superficielles assimilatrices, à appareil plastidial chlorophyllien (= phéoplastes) très développé (fig. 1 à 3) que dans les grandes cellules internes, où cet appareil est au contraire très réduit (fig. 4), et même dans les cellules initiales apicales, très riches en physodes, et pourvues en même temps d'oléocorps nombreux.

Les *physodes* peuvent être étudiés vitalement surtout dans les cellules superficielles, directement accessibles à l'observation. La plupart sont groupés dans la région périnucléaire du cytoplasme, selon la règle, mais d'autres dispersés, soit entre les vacuoles, dans les travées cytoplasmiques intervacuolaires ou les tractus intravacuolaires (fig. 1), soit entre les phéoplastes, dans la couche cytoplasmique pariétale du corps cellulaire (fig. 2). Tous sont plastiques, et par suite tantôt ronds (fig. 2), tantôt diversement déformés par les courants de cyclose (fig. 1 et 3). On ne doit pas les confondre avec les précipités cristallins (bouquets d'aiguilles violettes ou pourprées, réunies en oursins) qui se forment dans les vacuoles, sous l'action du colorant vital, et qui, selon G. MANGE-

Source : MNHN Paris

NOT (19), indiquent dans celles-ci la présence d'iodures (fig. 2).

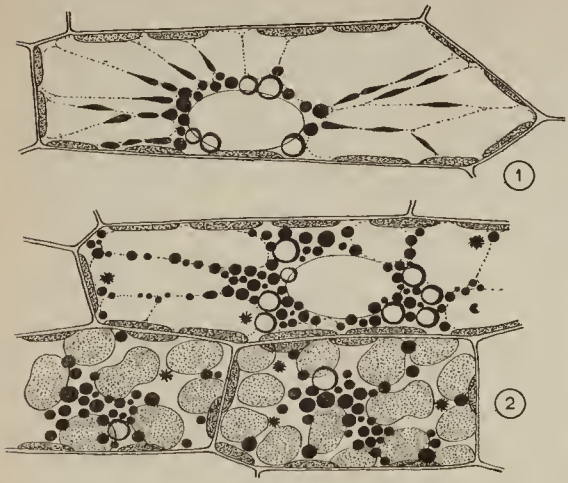


Fig. 1 et 2. — *Dictyota dichotoma*, cellules superficielles du thalle, colorées vitalement au bleu de crésyle.

En 1, mise au point sur l'intérieur de deux cellules. Noyaux; phéoplastes pariétaux (ponctués); vacuoles avec, dans l'une des cellules, des précipités cristallins violets, formés sous l'action du colorant (en noir); physodes à fucosane, intensément bleuis par le colorant (en noir); oléocorps assez nombreux, globuleux et réfringents, autour des noyaux.

En 2, vue superficielle de deux autres cellules. Phéoplastes, précipités cristallins vacuolaires et physodes à fucosane; oléocorps peu nombreux.

Dans les cas les plus favorables, on reconnaît l'existence, dans chaque cellule, des *diverses variétés de physodes* décrites dans la première partie (fig. 3) : *a.* — physodes entièrement imprégnées de fucosane orthochromatique, et par suite entièrement réfringents, et entièrement colorés, par le bleu de crésyle, en bleu franc intense (p), avec parfois une inclusion sphérique (= cavité?) non colorable (p_1) ; *b.* — physodes formés d'un corps physogène filamenteux (peu net) contenant un chapelet de grains de fucosane, seuls colorés

(19) Données morphol. sur la matière vivante. Paris (Guillon), 1930.

Source MNHN Paris

(en bleu franc) et seuls réfringents (p_7) ; *c.* — physodes constitués par un globule de fucosane, coloré en bleu franc et réfringent, et une ou deux queues (d'aspect mitochondrial) qui représentent le corps physogène (p_5) ; *d.* — physodes à peine imprégnés d'un peu de fucosane, de sorte qu'ils ne sont pas réfringents, et ne se colorent que faiblement par le bleu de crésyle (p_4) ; *e.* — physodes réduits au corps physogène, mat et non colorable, sans fucosane (p_3). Toutefois, je n'ai jamais observé jusqu'ici, chez cette espèce, de physodes métachromatiques, dans lesquels le constituant métachromatique de la fucosane existerait seul, ou serait séparé du constituant orthochromatique classique. De même, les physodes du *Dictyota* ne sont jamais assez hydratés pour simuler de petites vacuoles.

Ces divers physodes sont accompagnés de *chondriosomes* filamenteux (*m*, fig. 3). Ils sont bien distincts des oléocorps (o, id.), généralement plus volumineux.

Dans les grandes cellules internes, les physodes, riches en fucosane orthochromatique, forment une masse compacte autour du noyau, au centre de la cellule. A cette masse sont fixés les oléocorps, pour la plupart très volumineux (fig. 4).

Du point de vue cyto-chimique, outre sa colorabilité vitale, sans métachromasie, par le bleu de crésyle (en bleu franc) et le rouge neutre (en rouge rubis), la *fucosane orthochromatique des physodes* donne un ensemble de réactions indiquant la présence de *tannoïdes dérivés du phloroglucol,* non celle de lipides ni d'essences. En effet :

a) elle est bien brunie par l'acide osmique (cellules immergées quelques instants dans le liquide de Benoît), et colorée en bleu violacé par le NADI (bleu d'indophénol naissant), comme si elle contenait des lipides ou des essences, mais elle n'est pas colorée par le bleu BZL (en solution dans l'alcool à 50°), et ne prend qu'une vague teinte jaunâtre sale sous l'action des réactifs de Liebermann (anhydride acétique + SO^4H^2 concentré), de Salkowsky (chloroforme + SO^4H^2 concentré) et de Sabetay (brome dissous dans chloroforme + ac. acétique glacial), qui sont des réactifs des essences sesquiterpéniques, de sorte qu'en fait on doit attribuer son osmiophilie et sa coloration par le NADI à la présence de corps autres que des lipides ou des essences;

b) elle est brunie par la solution iodo-iodurée, et intensément rougie par la vanilline chlorhydrique (physodes *p* et p_1 entièrement rougis, ainsi que les grains ou globules de fucosane des p_2 et p_3, tandis que les p_4, et plus encore les p_5, sont détruits par le réactif), réactions qui peuvent s'expliquer en admettant que les corps responsables de l'osmiophilie et de la coloration au NADI, n'étant ni

Source MNHN Paris

des lipides, ni des essences, sont des *tannoïdes phloroglucoliques*, comme l'avait dit KYLIN, et comme l'admet maintenant ANDO (v. plus haut) ;

c) ses colorations vitales orthochromatiques s'expliquent aussi très bien par la présence de *tannoïdes*, que confirme en outre l'action de réactifs classiques des tannins et composés analogues, tels que l'acide chromique ou le sulfate de fer. Pourtant, on doit noter ici une note discordante, au sujet de laquelle je ne puis me prononcer : dans les cellules, la fucosane orthochromatique ne m'a pas paru donner la réaction xanthoprotéique, comme devraient le faire des tannoïdes, en raison de leurs fonctions phénoliques (et comme le fait d'ailleurs la fucosane du *Dictyopteris membranacea*, ainsi qu'on le verra plus loin).

La fucosane orthochromatique n'est d'ailleurs peut-être pas la seule sushstance remarquable qui puisse s'accumuler dans les physodes du *Dictyota*. Dans les cellules superficielles du thalle, en effet, sous l'action de la vanilline chlorhydrique, certains d'entre eux se transforment en vésicules, soit rouges à contenu rose, soit vertes à contenu rose, soit enfin également vertes, mais à contenu lui aussi vert. Le corps responsable de la coloration *verte* doit être autre chose que la fucosane. Dans la mesure où il ne s'agit pas de chlorophylle (venue des plastes altérés), ne peut-il s'agir d'un corps *comparable aux huiles essentielles?* S'il en était ainsi, une partie des physodes contiendraient de telles huiles, comme le pense ANDO dans le cas du *Dictyopteris divaricata*. Mais je ne puis l'affirmer, et en tout cas, même si certains physodes contiennent une essence, en plus ou au lieu de la fucosane, ils sont peu nombreux et peu importants.

Contrairement aux physodes, les *oléocorps*, toujours sphériques, sont très réfringents, sans pour cela être d'ordinaire vitalement colorables par le rouge neutre ou le bleu de crésyle : leur réfringence n'est donc pas due à la présence de fucosane orthochromatique. Dans les cellules vivantes et en bon état, ils sont généralement tous localisés dans la région périnucléaire, et leur contenu est homogène, sans granulations. C'est surtout ceux des grandes cellules internes qui, en raison de leur grosseur (fig. 4), se prêtent aux essais cytochimiques nécessaires pour avoir une idée des constituants de ce contenu. Ces essais semblent révéler la présence d'*huiles essentielles*, mais différentes de celle que ANDO a extraite du *Dictyopteris divaricata*. En effet (20) :

(20) Pour les réactions des huiles essentielles, l'ouvrage consulté a été : BRUNEL (A.), Traité pratique de Chimie végétale, t. IV, Tourcoing, Impr. George, 1952.

Source : MNHN, Paris

a) du moins dans la région de Roscoff (car des variantes sont possibles selon les localités), ces oléocorps ne sont pas rougis par la vanilline chlorhydrique : l'acide chlorhydrique de ce réactif les colore d'abord légèrement en vert bleu, ensuite les détruit; la

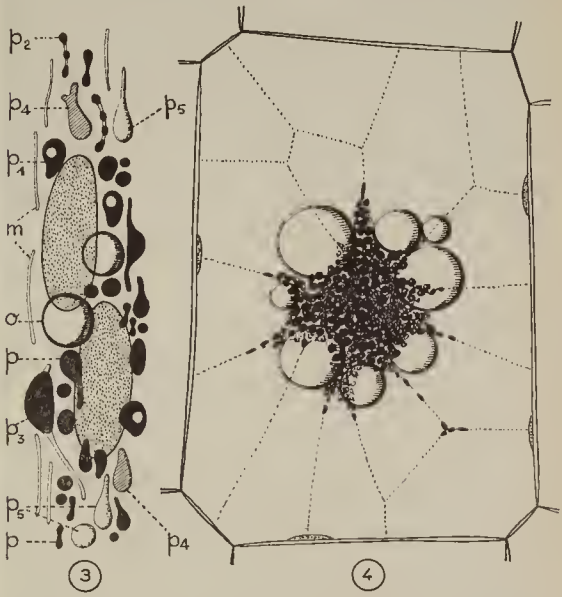


Fig. 3 et 4. — *Dictyota dichotoma* (suite), coloration vitale au bleu de crésyle.

En 3, éléments figurés du cytoplasme des cellules superficielles : phéoplastes; physodes à fucosane, complètement imprégnés par celle-ci, fortement bleuis par le colorant, et figurés en noir (p); physodes à fucosane avec inclusion globuleuse non colorable (p_1); physodes formés par un chapelet de grains de fucosane (en noir) dans un corps physogène filamenteux non colorable (p_2); physode formé par un gros grain de fucosane, avec queues non colorables constituées par le corps physogène (p_3); physodes constitués par un corps physogène à peine imprégné de fucosane, et par suite à peine colorables (p_4); physodes réduits au corps physogène non colorable, mat, sans fucosane (p_5); chondriosomes (m); oléocorps (o).

En 4, cellule interne du thalle, à phéoplastes très peu nombreux. Noyau (non visible) entouré de physodes (en noir) et d'oléocorps globuleux, volumineux.

Source MNHN Paris

vanilline n'agit pas de façon visible. Ils ne contiennent donc pas l'alcool sesquiterpénique $C_{15}H_{26}O$ qui, selon Ando, caractérise l'essence du *D. divaricata,* ni aucun composé terpénique analogue, que la vanilline chlorhydrique rougirait;

b) ces corps donnent bien, en apparence, certaines des réactions des sesquiterpènes ou alcools sesquiterpéniques azulénogènes : ils sont transformés en masses concrètes et cavulées, intensément colorées en bleu, puis en violet, par le réactif de Liebermann, qu'a utilisé Ando (anhydride acétique + SO^4H^2 concentré), et par celui de Salkowsky (chloroforme + SO^4H^2 concentré). Mais il n'y a là qu'une apparence, car on obtient cette même transformation en masses bleues, puis violettes, avec l'acide sulfurique concentré employé *seul,* tandis que d'autres réactifs des composés sesquiterpéniques azulénogènes, tels que celui de Sabetay (brome dans chloroforme + ac. acétique glacial), qui ne contiennent pas d'acide sulfurique, demeurent sur eux sans effet;

c) malgré cela, on peut penser qu'ils renferment une huile essentielle, et préciser que celle-ci a chance de contenir des composés à fonctions phénoliques, car :

— Le *bleu BZL* (en solution dans l'alcool à 50°) les colore très nettement, comme il colore aussi (d'après mes essais personnels) les essences de Cèdre, d'Origan, d'Anis, etc... Avec ce réactif, on voit les oléocorps, d'abord bleuir, en absorbant le colorant, ensuite disparaître, en raison de leur labilité, sous l'action de l'alcool dans lequel celui-ci est dissous (21). Par contre, on n'obtient pas de coloration avec un autre colorant des lipides et essences : le *NADI;*

— L'action de l'*acide sulfurique concentré* qui, soit seul, soit dans les réactifs de Liebermann et de Salkowsky, transforme les oléocorps en masses concrètes cavulées, bleues puis violettes, peut s'interpréter en admettant qu'ils contiennent une huile essentielle. Cet acide (d'après mes essais personnels) réagit en effet vivement, avec dégagement de chaleur, avec les essences de beaucoup de plantes, et le résultat de cette réaction, *in vitro,* est assez souvent une masse colorée, plus ou moins solide. J'ai ainsi obtenu une coloration brune (parfois acajou) avec les essences de Bergamotte, d'Aspic, de Thym, d'Origan et de Verveine, une masse liquide jaune, puis brun rouge (si l'essence est en excès) avec l'essence de Carvi, une masse également liquide, mais intensément violette (si l'essence est en excès) avec l'essence de Girofle, enfin une masse

(21) Cette labilité, qui a déjà été signalée et se manifeste avec des réactifs très divers (voir seconde partie, et aussi plus loin), empêche d'admettre que les oléocorps sont simplement des globules lipidiques, comme leur colorabilité par le bleu BZL et leur osmiophilie pourraient le faire penser.

Source : MNHN, Paris

pâteuse, presque solide, d'abord brune, ensuite intensément violette (si l'essence est en excès) avec l'essence d'Anis. Ce dernier résultat rappelle d'assez près celui que donne l'acide sulfurique avec les oléocorps du *Dictyota;*

— Cette même action de l'*acide sulfurique concentré* fait aussi penser à la présence, dans ces oléocorps, de composés à fonctions phénoliques. Cet acide donne en effet des réactions colorées remarquables avec certains de ces composés : rouge avec la vanilline, violette avec le thymol, etc...;

— L'action de l'*acide chlorhydrique* peut aussi indiquer la présence d'une essence. Soit seul, soit dans la vanilline chlorhydrique, cet acide provoque une coloration bleu vert peu intense mais nette, des oléocorps, qui en même temps sont altérés (double contour, contenu granuleux et cavulé), puis même détruits. Or, quand on verse, dans un tube à essais, et avec précaution, de l'essence d'Anis (qui réagit avec SO^4H^2 à peu près comme les oléocorps) sur de l'acide chlorhydrique fumant, on voit se former un anneau vert autour du contact des deux liquides, puis des traînées vertes sur ce contact, à partir duquel une coloration rose se développe dans l'acide; ensuite, on voit dans celui-ci des globules d'essence teintés en vert, dont la couleur vire finalement au brun. Il existe donc des essences que l'acide chlorhydrique colore, à peu près comme il fait pour les oléocorps. Par contre, je n'ai pas trouvé de composés phénoliques présentant une semblable réaction;

— L'action de l'*acide nitrique* parle en faveur de la présence, à la fois d'une essence et de composés phénoliques. Comme il a été indiqué dans la seconde partie, les oléocorps du *Dictyota* donnent en effet, avec NO^3H, puis NH^3, la réaction xantho-protéique. Or, d'une part c'est là une réaction des phénols, et d'autre part on peut aussi l'obtenir avec l'essence d'Anis : agitée avec de l'acide nitrique fumant, cette essence s'en sépare avec une coloration jaune brun (ensuite brun verdâtre), que l'ammoniaque fait virer au jaune orangé (ensuite il y a émulsion, et la coloration disparaît). D'autres essences d'ailleurs sont aussi colorées par l'action de l'acide nitrique fumant : essence de Girofle (en brun rouge intense), de Carvi (en jaune brun clair), d'Origan (en jaune, puis en brun), etc...;

— Enfin, les oléocorps sont jaunis par l'*acide osmique*, ce qui peut aussi indiquer à la fois la présence d'une essence et de composés phénoliques, et brunis par la *solution iodo-iodurée*, ce qui est une réaction de ces derniers.

En résumé, l'étude du *Dictyota dichotoma*, anatomiquement très semblable au *Dictyopteris divaricata* des côtes japonaises, nous

Source MNHN Paris

conduit à des résultats qui rappellent ceux obtenus par ANDO avec celui-ci, mais qui sont pourtant fort différents, car :

a) Cette étude ne révèle pas de façon nette, chez le *Dictyota*, l'existence des trois sortes de « physodes » admises par ANDO (physodes à fucosane, petits physodes à huile essentielle, gros physodes à huile essentielle). Elle montre seulement des *physodes* (*st. sensu*), plus ou moins chargés de fucosane orthochromatique, probablement tannoïde et phloroglucolique, et des *oléocorps*, qui seuls paraissent contenir une huile essentielle. Pourtant, dans quelques-uns des physodes des cellules superficielles, une substance différente de la fucosane (verdie par la vanilline chlorhydrique, et non rougie), semble pouvoir se substituer à celle-ci : il y a peut-être là une tendance à la transformation des physodes typiques, à fucosane, en ce que ANDO appelle les « petits physodes à huile essentielle », distincts des oléocorps, lesquels sont, pour cet auteur, les « gros physodes à huiles essentielles » ;

b) Cette étude montre aussi que l'huile essentielle du *Dictyota*, contenue dans les oléocorps, ne donne qu'en apparence la réaction de LIEBERMANN, qu'elle réagit seulement avec l'aide sulfurique en jeu dans celle-ci, et qu'elle ne paraît pas contenir l'alcool sesquiterpénique observé par ANDO ;

c) Par contre, elle montre que cette essence se comporte, vis-à-vis des acides sulfurique, chlorhydrique et nitrique, à peu près comme l'essence d'Anis, et qu'elle semble contenir, en plus de terpènes très probables, des composés (terpéniques ou non) pourvus de fonctions phénoliques (22).

B. — *TAONIA ATOMARIA* (fig. 5 à 7). — J'ai pu étudier cette espèce grâce à l'amabilité de M. Julius ERST, qui l'a récoltée à mon intention, en abondance et à l'état très frais, au cours de plongées sous-marines, dans la baie de Morlaix, vers 8 à 10 m. de profondeur, entre les rochers du Goueslès et du Béclem. Sa constitution cytologique, plus complexe que celle du *Dictyota*, se rapproche davantage de celle qu'admet ANDO pour le *D. divaricata*, car elle comporte, outre les plastes et les chondriosomes, trois sortes d'éléments : des *physodes*, comparables aux « physodes à fucosane » de cet auteur; des *oléophysodes*, peut-être (?) analogues à ses « petits physodes à huiles essentielles », et des *oléocorps*, certaine-

(22) Ces composés phénoliques doivent se trouver dans des conditions particulières, sinon les oléocorps seraient colorables par le bleu de crésyle et le rouge neutre, ce qu'il semble d'ailleurs qu'ils soient parfois en effet, mais ce que je n'ai pas personnellement observé.

L'essence d'Anis contient : terpènes, méthylchavicol, anisone, des traces d'aldéhyde éthylique, et surtout de l'anéthol (80 à 90 %).

Source MNHN Paris

Fig. 5 à 7. — *Taonia atomaria*, cellules superficielles du thalle, colorées vitalement au bleu de crésyle.

En 5, vue superficielle d'une cellule. Phéoplastes pariétaux (ponctués); physodes de plusieurs sortes, les uns d'un type spécial, toujours globuleux et intensément colorables (cercles noirs), les autres typiques, globuleux, ou diversement étirés, et moins colorables (petits cercles ou fuseaux blancs), d'autres enfin réduits au corps physogène, non ou à peine colorable, dépourvu de réfringence, et étiré par les courants de cyclose (sept de ces physodes rayonnent autour du centre de la cellule); oléophysodes (cercles hachurés).

En 6, mise au point sur les régions internes d'une autre cellule : mêmes types de physodes, pour la plupart groupés autour du noyau; pas d'oléophysodes, mais gros oléocorps globuleux, à contenu grossièrement granuleux.

En 7, cellule avec oléocorps contenant un ou deux globules réfringents, parfois verts.

Source MNHN Paris

ment homologues à ses « gros physodes à huile essentielle ». Tous ces éléments peuvent être vus dans des cellules vivantes, sans l'aide d'aucun réactif, et je n'ai rien observé jusqu'ici qui puisse faire admettre que certains d'entre eux, par exemple les oléophysodes, se forment par précipitation ou coacervation dans le suc des vacuoles. Dans les frondes conservées depuis un certain temps au laboratoire, et dont les cellules sont de ce chef altérées, on trouve en outre des globules hyalins, contenant un agglomérat de masses vertes ou brunes. Ces globules se rencontrent dans des cellules appauvries en phéoplastes; ce sont des phéoplastes altérés, qui ont généralement quitté leur situation pariétale et se sont vésiculisés, avec ségrégation de leur complexe pigmentaire sous forme de masses, d'abord vertes, ensuite brunes, agglomérées entre elles. Une partie des phéoplastes abandonnent aussi leur position pariétale dans les cellules qui vont se transformer en sporocystes, mais alors sans subir d'altération : leur migration s'accompagne d'une multiplication, et ils se disposent en deux masses, occupant les pôles du cytoplasme périnucléaire.

Les *physodes* sont analogues à ceux du *Dictyota,* mais avec *une catégorie de plus.* On observe en effet, la plupart massés autour du noyau, d'autres dispersés le long des travées ou tractus inter- ou intravacuolaires : *a*) des physodes mats, réduits au corps physogène, sans fucosane, et quelquefois pourvus d'une inclusion (ou cavité?) sphérique (v. fig. 6, en haut); — *b*) d'autres physodes également non réfringents, mais pourtant imprégnés d'un peu de fucosane, de sorte que le bleu de crésyle leur communique une teinte bleue, très pâle; — *c*) des physodes typiques, plus fortement imprégnés de fucosane, par suite plus réfringents et plus fortement colorables par ce réactif; — *d*) enfin, des *physodes d'un type spécial,* qui diffèrent des précédents parce qu'ils sont toujours sphériques, jamais déformés par les courants de cyclose, et plus intensément colorés par le bleu de crésyle, avec une teinte parfois un peu violacée. Je ne puis rien dire de certain quant aux relations de cette dernière catégorie avec les précédentes. Je dirai seulement qu'on peut se demander si elle ne conduit pas aux oléophysodes, qui vont être étudiés plus loin. Quant à la *fucosane orthochromatique* de ces diverses catégories, elle semble être tannoïde et phloroglucolique, selon la règle.

Les *oléophysodes* ressemblent aux physodes spéciaux, de la dernière catégorie (*d*) par leur forme toujours sphérique, mais ils sont généralement un peu plus gros, plus réfringents, avec un contour sombre et épais, comme s'ils étaient pourvus d'une paroi. Leur nombre est variable; il n'est pas certain que toutes les cellules en

Source : MNHN, Paris

renferment; ils sont plus ou moins dispersés dans le cytoplasme sous-pariétal, sous la face externe de la cellule, plutôt que groupés autour du noyau. Sans coloration, leur contenu est gris sombre. Le bleu de crésyle les colore vitalement, mais sans leur communiquer davantage qu'une teinte bleuâtre, sale et peu intense. La vanilline chlorhydrique les transforme en vésicules à paroi réfringente, sans les rougir ni les verdir. Le réactif de LIEBERMANN les jaunit intensément, ce qui peut indiquer que leur contenu est de la nature des huiles essentielles. Ces données ne permettent pas des conclusions nettes. Le terme d'« oléophysodes », que j'emploie ici, traduit qu'il semble s'agir de petits globules à huile essentielle, ressemblant à des physodes, sans que pour cela ils constituent nécessairement une catégorie de ceux-ci, doué de propriétés spéciales. Peut-être (?) cependant dérivent-ils des physodes de la catégorie *d*, avec lesquels ils formeraient alors un ensemble correspondant aux « petits physodes à huile essentielle » du *D. divaricata*. On a noté, dans les cellules superficielles du *Dictyota*, les indices possibles d'une tendance de quelques-uns des physodes à fucosane à devenir de tels petits physodes oléifères: chez le *Taonia*, en s'accentuant, cette tendance conduirait à la formation d'*oléophysodes* bien caractérisés. Toutefois, contrairement aux petits physodes oléifères du *D. divaricata*, ceux-ci ne contiennent pas le composé sesquiterpénique $C_{10}H_{26}O$, que rougirait la vanilline chlorhydrique.

Les *oléocorps* vrais sont, comme ceux du *Dictyota*, fixées à la masse des physodes périnucléaires. Toujours sphériques, ils sont en général bien plus gros, et que ceux-ci, et que les oléo-physodes, avec lesquels on ne peut guère les confondre. Contrairement à ceux du *Dictyota*, ils possèdent une paroi définie, et un contenu toujours plus ou moins granuleux. Même dans des frondes fraîchement récoltées, j'ai en effet toujours trouvé à ce contenu les caractères d'une émulsion (fig. 6), avec parfois, dans celle-ci, une ou plusieurs grosses gouttelettes sphériques et réfringentes (fig. 7), gouttelettes parfois colorées en vert, sans doute par de la chlorophylle, empruntée aux phéoplastes en voie d'altération.

La substance de ces oléocorps rappelle celle des oléocorps du *Dictyota* par une partie de ses réactions: la *vaniltine chlorhydrique* ne la rougit pas, elle est brunie par l'*acide osmique*, le *bleu BZL* la colore aussi (avant que l'alcool dans lequel on dissout ce réactif ne la détruise), et par contre elle n'est pas colorée vitalement par le *rouge neutre* et le *bleu de crésyle*. Mais d'autres réactions montrent au contraire, entre les oléocorps du *Taonia* et ceux du *Dictyota*, des différences importantes. Ainsi, contrairement à ceux du *Dictyota* :

— Les oléocorps du *Taonia* sont colorés par le *NADI*.

Source : MNHN Paris

— Par contre, ils ne sont pas colorés par l'*acide sulfurique concentré* (employé seul, ou dans le mélange de Liebermann), ni par l'*acide chlorhydrique* (fumant, il détruit les oléocorps; dilué, il les respecte souvent, mais sans les colorer), ni non plus par l'*acide nitrique* (il les détruit).

— Ils ne sont pas colorés par la *solution iodo-iodurée* (qui n'agit que sur les physodes, en leur donnant une teinte brun rouge).

L'osmiophilie, ainsi que les colorations par le bleu BZL et le NADI, doivent faire penser à la présence d'une huile essentielle, comme dans les oléocorps du *Dictyota*. L'absence de coloration avec l'acide sulfurique, l'acide nitrique et l'iode semble indiquer que, au contraire de ceux-ci, cette huile essentielle ne renferme pas de composés á fonctions phénoliques.

En conclusion, l'étude du *Taonia atomaria* nous apprend ainsi que certaines Dictyotacées peuvent avoir une cytologie plus complexe que celle du *Dictyota*, et plus proche de celle qu'admet Ando pour *Dictyopteris divaricata*, et que d'autre part il en est des huiles essentielles de ces Algues comme de celles des plantes supérieures: d'une espèce à l'autre, elles peuvent avoir des compositions différentes, en fonction desquelles elles donnent des réactions différentes elles aussi.

C. — *DICTYOPTERIS MEMBRANACEA* (fig. 8 et 9). — Je n'ai fait de cette espèce qu'une étude assez sommaire, malgré son abondance dans la région de Roscoff, parce que la grande labilité de ses cellules m'a fortement gêné. Là aussi, on retrouve des *physodes à fucosane orthochromatique*, vitalement colorables, sans métachromasie, par le rouge neutre et le bleu de crésyle, et pour la plupart groupés autour du noyau, et des *oléocorps sphériques*, fixés à la masse des physodes périnucléaires. Ces oléocorps sont très gros dans la région marginale des frondes, et á distance des sommets; on les trouve plus petits, et finalement peu distincts, quand on s'éloigne de cette région.

La *fucosane orthochromatique des physodes* présente, comme chez les espèces précédentes, les caractères d'un complexe tannoïde et phloroglucolique, avec les réactions suivantes :

— Coloration vitale, sans métachromasie, par le rouge neutre et le bleu de crésyle;

— Brunissement par l'acide osmique;

— Brunissement par l'iode (de la solution iodo-iodurée), et aussi par le brome (du réactif de Sabetay, qui transforme les physodes de cette espèce en petites vésicules brun orangé);

— Jaunissement par l'acide sulfurique concentré, et coloration en brun orangé par la réaction xantho-protéique (cette réaction,

Source: MNHN Paris

toutefois, lui communique parfois une couleur bleu vert, que je ne puis expliquer) ;

— Intense rougissement par la vanilline chlorhydrique.

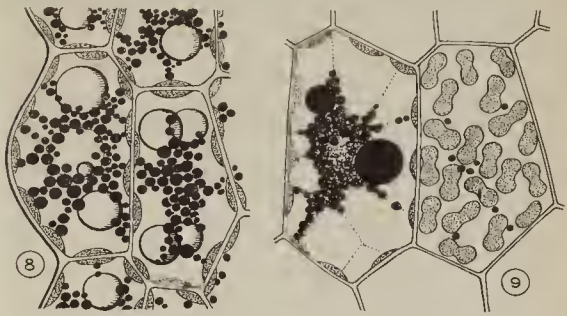


Fig. 8 et 9. — *Dictyopteris membranacea.*

En 8, cellules de la marge du thalle, colorées vitalement au rouge neutre, avec physodes abondants (ronds, rouge rubis, figurés en noir) et gros oléocorps globuleux.

En 9, cellules superficielles du thalle, non loin de la marge, traitées par une solution d'acide osmique (liq. de Benoît), qui a fortement bruni les physodes et les oléocorps. Mise au point sur les régions internes de la première cellule (deux oléocorps; physodes nombreux, autour du noyau) et sur la surface de la seconde (seulement quelques physodes, entre les phéoplastes).

Les *oléocorps* ont un contenu homogène, comme ceux du *Dictyota,* mais ils sont encore plus labiles : quand les cellules meurent, ils se contractent et se transforment en masses irrégulières, qui ne tardent pas à se désorganiser et à disparaître. Par leurs réactions cyto-chimiques, ils rappellent ceux du *Taonia,* certaines d'entre elles indiquant probablement la présence d'huiles essentielles, tandis que les autres semblent montrer que ces huiles ne renferment pas de composés phénoliques.

Peuvent indiquer la présence d'huiles essentielles : une forte *osmiophilie* (un séjour des cellules dans le liquide de Benoît les noircit rapidement) et une coloration vert jaunâtre sous l'action de l'*alcool* (probablement due à ce qu'alors ils absorbent des *pigments chlorophylliens,* extraits des phéoplastes par l'alcool). Par contre, il n'est pas certain qu'ils soient colorés par le *bleu BZL :* comme celui-ci est employé en solution alcoolique, ils prennent, grâce à l'alcool, la coloration qui vient d'être indiquée, et cela ne permet

Source : MNHN Paris

pas de savoir avec certitude s'ils fixent ou non le colorant.

Semblent indiquer l'absence de composants phénoliques le fait qu'ils sont détruits, sans coloration préalable, par l'*acide sulfurique,* par l'*acide chlorhydrique* et la *vanilline chlorhydrique,* et par l'*acide nitrique,* avec lequel ils ne donnent pas la réaction xantho-protéique.

*
**

V. — Les données qui viennent d'être rapportées sont bien incomplètes : elles n'ont porté que sur trois espèces, étudiées en une seule localité, et à une seule époque de l'année (en juillet-août) ; elles n'ont pas mis en œuvre toutes les techniques possibles; la grande labilité de certaines des formations observées (surtout les oléocorps) fait que les résultats obtenus ne sont peut-être pas tous à l'abri de toute critique. Néanmoins, il semble possible d'en dégager quelques conclusions, ayant chance d'être valables :

a) Bien qu'elles paraissent constituer un groupe homogène, les diverses Dictyotacées diffèrent considérablement les unes des autres par leur complexité cytologique, et par les caractères chimiques de certaines des substances élaborées par leurs cellules.

b) Un premier caractère de complexité cytologique tient à l'existence, chez une partie au moins d'entre elles, des globules intracytoplasmiques que nous avons appelés des *oléocorps,* par comparaison avec les formations plus ou moins analogues qui, dans les cellules des Hépatiques, portent ce nom, mais sans que cela implique l'idée d'une parenté entre Phéophycées et Hépatiques.

c) C'est aussi dans ces *oléocorps* que se constate un premier caractère de diversité cyto-chimique. Leurs réactions semblent indiquer qu'ils contiennent, non pas des lipides vrais, comme on l'avait admis autrefois (ils ont une trop grande labilité), mais plutôt des *huiles essentielles,* probablement en partie au moins terpéniques (?). Mais celles-ci n'ont pas toujours le même comportement : elles sont généralement émulsionnées chez *Taonia atomaria,* non chez *Dictyota dichotoma* et *Dictyopteris membranacea.* Elles ne donnent pas non plus toujours les mêmes réactions : elles sont colorables au NADt chez le *Taonia,* non chez le *Dictyota;* d'après les réactions colorées qu'on observe avec SO^4H^2, HCl et NO_3H, celles du *Dictyota* semblent contenir des constituants phénoliques (?), qui ne se retrouvent pas chez le *Taonia* et le *Dictyopteris.*

d) La constitution du système des *physodes* introduit d'autres éléments de complexité cytologique, en même temps que de diver-

Source : MNHN Paris

sité, à la fois cytologique et cyto-chimique, entre les diverses espèces (23).

D'une façon générale, et comme toutes les autres Phéophycées, toutes les Dictyotacées renferment, dans leurs cellules, des *physodes à fucosane orthochromatique*, celle-ci paraissant constituée par un complexe tannoïde et phloroglucolique.

Un premier élément de diversité tient à ce que la fucosane orthochromatique n'a pas toujours exactement les mêmes réactions : j'ai pu constater qu'elle donne la réaction xantho-protéique des phénols chez le *Dictyopteris*, je n'y suis pas arrivé chez le *Dictyota;* chez celui-ci, dans quelques-uns des physodes des cellules superficielles, elle est remplacée, en partie ou en totalité, par une substance que la vanilline chlorhydrique verdit, au lieu de la rougir.

Une seconde cause de complexité, et de diversité entre les espèces, vient de ce que les physodes ne sont pas toujours tous complètement imprégnés de fucosane. Chez le *Dictyota* et le *Taonia*, on trouve en effet des physodes à charge fucosanique incomplète, réduite ou nulle, dans lesquels le corps physogène ne contient pas assez de fucosane pour en être imprégné en entier, ou fortement, ou même n'en contient pas du tout. La présence ou l'absence de tels physodes appauvris en fucosane paraît dépendre de l'espèce étudiée, et aussi des cellules examinées (les cellules initiales apicales, toujours très riches en fucosane, n'en contiennent pas), sans doute aussi des circonstances.

Un troisième élément de complexité est celui que montre *Taonia atomaria*, où l'on constate l'existence de *physodes d'un type spécial*, et d'*oléophysodes*, peut-être dérivés de ceux-ci, et peut-être analogues aux « petits physodes à huile essentielle » trouvés par Ando chez *Dictyopteris divaricata*.

e) Si l'on passait des Dictyotacées à d'autres familles, on verrait la diversité cytologique et cyto-chimique s'accentuer encore. Ainsi, comme on pourra le voir en remontant à ma thèse :

— Chez les Laminariacées, on trouve des amas de très gros physodes (dits *du type Yendo*), qui sont tous réfringents, et colorables au bleu de crésyle et au rouge neutre, mais dont pourtant certains ne sont pas brunis par l'acide osmique; ces mêmes Algues possèdent aussi des physodes à fucosane métachromatique, non tannoïde, que l'acide chlorhydrique (seul, ou dans la vanilline chlorhydrique) verdit.

(23) La prise en considération de l'iridescence conduirait à la constatation d'autres éléments encore de complexité cytologique (note suggérée par des remarques de M. J. Feldmann).

Source MNHN Paris

— Chez certains *Sphacetaria,* les physodes de cellules âgées, bien qu'orthochromatiques, sont aussi verdis par la vanilline chlorhydrique, et non rougis.

— Chez *Sporochnus pedunculatus,* les oléocorps sont vitalement colorables, sans métachromasie, par le bleu de crésyle, comme s'ils contenaient une petite quantité d'une substance analogue à la fucosane orthochromatique.

Pour l'ensemble de ces faits, qui auraient encore besoin d'être grandement précisés, il semble que l'on puisse proposer l'ébauche d'interprétation suivante. Dans les cellules des Phéophycées, l'une des phases du métabolisme (encore à déterminer) aboutirait à la formation de composés appartenant aux groupes des tannoïdes et des essences. Malgré leur disparité chimique, ces divers corps seraient *biochimiquement apparentés:* pour comprendre à peu près comment, il suffit de se remémorer qu'avec deux molécules d'isoprène (C_5H_8), on peut édifier aussi bien des molécules terpéniques, appartenant aux groupes des essences (par ex. la molécule du limonène), que des molécules phénoliques, appartenant au groupe des tannoïdes (par ex. la molécule du thymol, dans laquelle les atomes C sont disposés comme dans celle du limonène). Ce sont ces différents corps que stockent les *physodes,* d'une part, et d'autre part le cytoplasme, sous forme d'*oléocorps.*

Les *physodes* stockent les *tannoïdes,* qui forment la *fucosane orthochromatique,* tandis que les *oléocorps* semblent formés surtout d'*huiles essentielles.* Mais en raison de la parenté *biochimique* (et non pas purement chimique) entre ces deux groupes de corps, on conçoit que cette règle puisse ne pas être absolue. Dans certains physodes, on trouverait alors, avec les tannoïdes, ou à leur place, certaines essences, et naturellement celles qui, par leurs réactions, se rapprochent le plus de la fucosane orthochromatique : telle pourrait être l'origine des *oléophysodes* du *Taonia,* et des *petits physodes à huile essentielle* du *Dictyopteris divaricata,* avec dans ceux-ci des substances que la vanilline chlorhydrique rougit, tout comme elle fait pour la fucosane. Inversement, en plus des composés terpéniques formant la partie fondamentale des essences, certains oléocorps pourraient contenir des composés phénoliques : ainsi s'expliqueraient les réactions colorées des oléocorps du *Dictyota dichotoma* avec les acides forts (surtout SO^4H^2 et NO^3H), qui semblent s'expliquer par la présence de tels composés, et la coloration vitale de ceux du *Sporochnus,* qui peut indiquer celle de corps voisins de la fucosane.

Interviendraient en outre: *a*) d'une part, la quantité de composés phénoliques ou terpéniques présents dans les cellules. En particu-

Source : MNHN, Paris

lier, quand les composés phénoliques ne sont pas suffisamment abondants, on conçoit qu'une partie des physodes n'aient plus qu'une charge réduite ou nulle de fucosane orthochromatique; — *b*) d'autre part, dans les physodes, la possibilité d'une évolution chimique des corps stockés. Une telle évolution peut expliquer que certains des physodes à fucosane des Laminaires, du type « Yendo », ne soient plus rougis par la vanilline chlorhydrique, et que ce réactif verdisse les physodes des cellules âgées, au lieu de les rougir, dans les cellules âgées de certains *Sphacelaria*.

Il n'y a en tout cela, pour le moment, rien de plus qu'une hypothèse de travail. On remarquera qu'elle s'applique, non seulement aux Phéophycées, mais encore aux plantes supérieures, chez lesquelles produits terpéniques et substances phénoliques sont si souvent associés.

Source MNHN Paris

Observations sur un Fucus du bassin d'Arcachon

Par M. H. PARRIAUD.

■

L'algologue Camille SAUVAGEAU a soigneusement exploré la rive sud du bassin d'Arcachon et, en 1908 puis en 1923, il publie ses observations relatives aux *Fucus*.

Sur le bord du pré-salé cet auteur rencontre *Fucus platycarpus* Lin. (*F. spiralis* Lin.) et *Fucus lutarius* Kütz.; il distingue également une 3e espèce qui ressemble au *F. lutorius* et l'appelle provisoirement *F. lutarius* var. *arcassonensis* Sauv., puis *F. dicholomus* var. *arcassonensis*. Sauv.

Voici, d'après ses descriptions, les caractères qui le différencient du *Fucus lutarius* ; les frondes lavées et fraîches sont plus brillantes, à nervure souvent plus nette, à ramifications plus rapprochées et plus divariquées, souvent 3 ou même 4 branches naissent presque au même niveau, ce qui n'arrive pas chez le *F. lutarius*. Leur torsion est plus large, moins régulière, moins spiralée, elles se courbent plutôt en des sens variés. Les cryptes, très nettement distinctes, émettent une touffe de poils plus longs que chez le *F. lutarius*. Les aérocystes sont absents.

Cette plante forme des touffes denses dont la base est enfoncée dans l'argile, parmi les racines du *Spartino stricta* Roth. cette base réduite à la nervure porte de nombreuses repousses et parfois une touffe de rhizoïdes subterminale. SAUVAGEAU n'a jamais rencontré cette espèce fructifiée.

Depuis plusieurs années nous explorons cette région et nous avons retrouvé ce *Fucus* qui correspond parfaitement à la description donnée plus haut. Nous l'avons observé en toutes saisons, ce qui nous a permis de rencontrer quelques touffes fructifiées : le 25 août, le 18 octobre 1951, le 18 septembre et le 7 octobre 1952, le 12 avril 1953.

La fructification se produit principalement pendant l'été.

Ces réceptacles sont terminaux, simples ou bifurqués, toujours peu nombreux : de 1 à 7 par touffe, ils sont de forme allongée, terminés en pointe, de section circulaire, sans marge stérile. Ils atteignent 16 à 22 mm. de long pour un diamètre de 2 à 4 mm.

Source : MNHN, Paris

Les coupes nous ont montré qu'ils sont unisexués et ♀, ce qui est le cas des *F. lutarius* de cet endroit, mais contrairement à ceux-ci, les oogones viennent parfaitement à terme et libèrent 8 oosphères dont le diamètre moyen est de 60 à 70 μ; les oogones font 130 × 150 μ.

Il se distingue également du *F. lutarius* qui fructifie en février-mars par d'autres caractères : ses frondes sont plus jaunâtres, très ramifiées, et de largeur irrégulière (1,5 à 4 mm.). Au mois de février, il donne une ramification particulière, avec 3 ou 4 branches insérées sensiblement au même niveau. Il est vivace, son développement se poursuit pendant toute l'année, notamment l'été, alors que le *F. lutarius,* pendant la même saison, est réduit à un paquet de nervures plus ou moins enfouies et couvertes de petites repousses.

Tous les *Fucus* dont nous avons parlé vivent sensiblement au même niveau, parmi les phanérogames, au bord du pré-salé.

Le *Fucus lutarius* est celui qui descend le plus bas, parmi les *Spartina stricta* Roth., puis viennent *Fucus platycarpus* Lin., et *F.* variété *arcassonensis*. Cette dernière atteint un niveau sensiblement plus élevé. Dans cette zone se rencontrent également *Aster tripolium* L., *Triglochin maritimum* L., *Saticornia herbacea* L., *S. radicans* Sm., *Sueda maritima* Dum., *Limonium vulgare* Miller, *Spergularia marginata* Kittel, *Armeria maritima* Willd. et *Obione portulacoides* Moq. Comme algues : *Bostrychia scorpioides* Montagne, *Catenella repens* Batters, *Monostroma Wittrockii* Born., diverses entéromorphes et cyanophycées.

Après avoir provisoirement appelé ce *Fucus, F. lutarius* var. *arcassonensis,* SAUVAGEAU pense que c'est peut-être la forme que prend le *F. dichotomus* Sauv. quand il est parmi les *F. lutarius,* et il l'appelle *F. dichotomus* var. *arcussonensis* Sauv. (1923, p. 53).

Cet auteur ne connaissait le *Fucus dichotomus* que dans une station très différente et assez éloignée : la plage du Cap Ferret, mais, depuis, cette espèce est probablement en voie d'extension, car nous la rencontrons notamment parmi les associations citées plus haut. Le *Fucus dichotomus* y demeure bien caractéristique; il n'est pas modifié par cet habitat.

Le *Fucus* qui nous intéresse est donc bien différent des espèces auxquelles on était tenté de le rapprocher. Il dérive peut-être de l'une d'elles, mais en diffère suffisamment par son appareil végétatif et sa fructification pour être considéré comme appartenant à une espèce distincte que nous proposons de nommer : *Fucus arcassonensis* (Sauvag.) nov. comb.

Source MNHN Paris

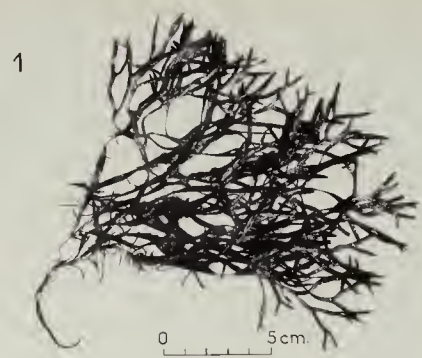
BIBLIOGRAPHIE

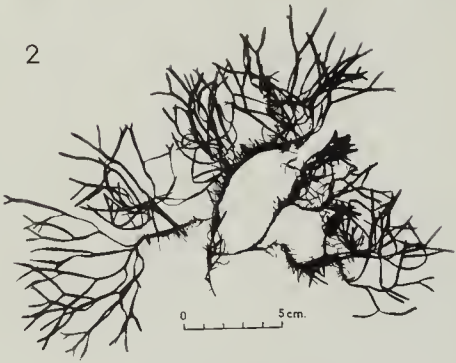
HAMEL (Gontran). — Phéophycées de France, 432 p., 10 pl., Paris, 1931-1939.

SAUVAGEAU (Camille). — Sur deux *Fucus* récoltés à Arcachon. *Bulletin de la Station Biologique d'Arcachon*, 1908, année XI, p. 65-224.

— A propos de quelques *Fucus* du Bassin d'Arcachon. *Bulletin de la Station Biologique d'Arcachon*, 1923, année XX, p. 19-137.

Source MNHN Paris





1. *Fucus lutarius* var. *arcassonensis* Sauv. (Mestras, 17-2-1954, pied stérile.
2. *F. lutarius* var. *arcassonensis* Sauv. (La Hume, 18-10-1951). Certains rameaux du thalle sont terminés par des réceptacles simples ou bifurqués.

Source : MNHN Paris

Étude des Dinoflagellés du sable de Roscoff

Par E. BALECH,
Necochea (Argentine).

■

Ce travail est le premier d'une série consacrée aux Dinoflagellés et aux Tintinnidés des mers qui baignent les côtes de France.

J'ai travaillé deux mois à la Station Biologique de Roscoff comme boursier du Gouvernement Français (juillet et août 1952). A l'instigation de J. DRAGESCO et B. SWEDMARK, j'ai étudié les Dinoflagellés du sable de la zone intercotidale, en appliquant la méthode de dissection des plaques; cette méthode est lente mais conduit à une excellente connaissance morphologique et taxinomique du groupe.

Je tiens à témoigner ma reconnaissance au Professeur TESSIER, Directeur de la Station Biologique de Roscoff, au Professeur DRACH, Sous-Directeur, ainsi qu'à tout le personnel de la Station où j'ai reçu le meilleur accueil.

Le sable étudié était prélevé à 200 ou 300 m. de la Station, dans la zone découverte à marée basse.

Du point de vue des Dinoflagellés, ce milieu n'a été étudié jusqu'à présent que par E. C. HERDMAN, qui a publié quelques travaux sur les sables de Port Erin (Ile de Man). E. C. HERDMAN a décrit une quantité d'espèces nouvelles du genre *Amphidinium*. Dans les sables de Roscoff, j'ai vu plusieurs espèces du même genre, parmi lesquelles *A. semilunatum* (très abondant, avec de beaux trichocystes qui n'ont pas été signalés) et d'autres sans doute nouvelles et fort intéressantes. Avec elles, il y avait des *Gymnodinium*, *Gyrodinium*, *Exuviella*, quelques *Oxyrrhis marina*, *Polykrikos lebourae*, etc., espèces qui méritent d'être étudiées avec soin et qui donneront, sans aucun doute, une quantité de faits nouveaux. Malheureusement, je n'ai pas eu le temps d'approfondir ces recherches, et je me suis borné à examiner certaines espèces, que HERDMAN avait décrites comme *Amphidinium*, et d'autres, voisines, mais qui appartiennent en réalité à d'autres genres. L'un, *Thecadinium*, a été créé par KOFOID et SKOGSBERG qui ont cru qu'il s'agissait d'un Dinophysoïde. Les autres sont des genres nouveaux. En raison du manque de temps, l'étude de ces formes est restée incomplète;

Source MNHN Paris

je la fais cependant connaître parce qu'elle apporte une foule de détails nouveaux et montre très clairement que l'espèce *Thecadinium kofoidi* n'appartient pas aux Dinophysoidae et même pas à l'ordre *Dinophysoidae* mais à une nouvelle famille de l'ordre *Peridinoidae*. Dans la même famille, j'inclus quelques nouvelles espèces et un nouveau genre.

Th. ebriolum (Herman) Kofoid-Skogsberg est tout à fait différente; c'est une *Dinophysidae* d'un genre créé récemment, dont on connaissait seulement une espèce trouvée en Chine. *Amphidinium eludens* Herdman, conservé dans ce genre par les autres auteurs, est très éloigné des vrais *Amphidinium* et devient le type d'un nouveau genre.

L'importance des nouveautés découvertes semble justifier cette publication qui doit attirer l'altention des protistologues vers cet extraordinaire milieu : le sable. Les Dinoflagellés du sable méritent en plus de l'étude systématique, une étude biologique. Celle-ci montrera sans doute un rythme lié à celui des marées comme l'a indiqué Fauré-Frémiet dans une série d'excellentes contributions sur les Ciliés du même milieu.

*
**

Adenoïdes nov. gen.

Thèque latéralement aplatie, à régions très mal délimitées et sans membrane, cornes et épines. Cingulum peu creux, très en avant, à cinq plaques. Epithèque formée par cinq plaques : 1' et 4''. Hypothèque formée par 5'' ', 5 p et 1'' ''. Sulcus très petit, à quatre plaques. Le nom fait allusion au manque de sillons bien formés. Tous ces caractères distinguent très bien ce genre. Génotype : *Adenoides eludens* (Herdman).

Adenoides eludens (Herdman), n. comb.

Fig. 1-8.

Amphidinium eludens, Herdman, 1922 [5], p. 22, fig. 1; [6], 1923, p. 8.
Amphidinium eludens, Lebour, 1925 [9], p. 32, pl. III (5).
A. eludens, Schiller, 1933 ,[12], II (1), p. 288, fig. 279.

Petit Dinoflagellé brun, à coque assez fortement aplatie latéralement, surtout en arrière, presque carrée en vue latérale avec une épithèque très petite et mal délimitée. Une dépression petite et très courte marque le sulcus, bien qu'il soit très difficile pourtant de savoir quelles sont les plaques sulcales et cingulaires. Je considère comme épithécales la somme de petites plaques de la

Source MNHN Paris

région antérieure qui forment un ensemble élevé soutenu par les plaques que j'appelle cingulaires. Les épithécales sont au nombre de cinq, quatre entourant une plaque médiane; les deux dorsales sont les plus petites, la ventrale droite est la plus grande. Cingulum assez haut, incliné, peu creux, formé par 5 plaques allongées dans le sens du cingulum; les plus grandes sont celles des deux extrémités, surtout la cinquième. Le sulcus, un peu dévié à droite, a une longueur qui n'atteint pas le tiers de la longueur totale de l'organisme; il est formé par 4 plaques, 2 antérieures et 2 postérieures qui entourent la petite plaque annulaire du pore d'où émergent ensemble deux flagelles.

L'hypothèque est formée par des plaques beaucoup plus grandes que les autres. Des plaques hypothécales, les cinq postcingulaires sont relativement petites sauf la 4''' dont le triangle inférieur pénètre comme un coin entre la quatrième et la cinquième intercalaire postérieure. Toutes les postcingulaires sont plus ou moins pentagonales. La plus petite est 5''' qui pourrait être considérée aussi comme sulcale étant donné sa position et son contact avec le pore.

Il y a cinq intercalaires postérieures dont la plus large est la cinquième. L'extrémité postérieure est formée par une plaque antapicale assez régulièrement convexe.

Protoplasme avec une quantité de chromoplastes bruns et deux enclaves d'amidon en forme de grandes bagues appliqués contre les parois droite et gauche, près de l'équateur de la cellule, mais celle de droite est plus dorsale. Entre les deux il y a toujours une grosse vacuole variable qui débouche dans le pore. Noyau grand, du type dinoflagellé à gros grains de chromatine, situé au pôle postérieur et parfois un peu dorsal.

Flagelle transversal hélicoïdal à peine aplati ou cylindrique. Flagelle longitudinal beaucoup plus long, mesurant à peu près une fois et demi la longueur totale de la cellule. Quand le milieu devient défavorable, le flagelle longitudinal se détache tandis que le transversal se vacuolise et subit aussitôt une lyse totale, phénomène que j'ai observé chez d'autres Dinoflagellés.

Dimensions : longueur 27-29 μ; épaisseur (diamètre dorso-ventral) 22-25,5 μ.

Discussion. — Cette espèce fut décrite par Herdman sous le nom d'*Amphidinium eludens*. Dans ce cas l'erreur générique est un peu étonnante, car on voit aisément qu'il y a une carapace assez forte, bien que les plaques ne soient pas faciles à discerner.

La description et le dessin de Herdman sont assez imprécis mais

Source MNHN Paris

si on prend les dessins de Lebour, il semble bien qu'il s'agit de la même espèce. Les exemplaires de Herdman (du Port Erin, de l'île de Man) étaient légèrement plus grands : 30-32 μ au lieu de 27-29 μ; pourtant en 1923 l'auteur fait une correction des mesures données pour plusieurs organismes qui « were over estimated »; dans cette liste on trouve *A. eludens*, espèce pour laquelle elle donne simplement 30 μ. Quant à l'ubiquité du nouveau genre je ne me prononce pas pour le moment. La petitesse de l'épithèque, le manque d'ailettes et le sulcus réduit sont des caractères qui le rapprochent de certains *Oxytoxum* dont il s'éloigne pourtant par sa tabulation. Il reste à savoir si certains *Oxytoxum*, genre dont on n'a pas étudié la tabulation, appartiennent réellement à ce genre.

Sinophysis ebriolum (Herdman) n. comb.

Fig. 9-22.

Phalacroma ebriola, Herdman, 1924 [7], p. 79, fig. 21.
Phalacroma ebriolum, Lebour, 1925 [9], p. 77, fig. 20, c.
Dinophysis ebriola, Herdman, 1924 [7], p. 82.
Thecadinium ebriolum, Kofoid et Skogsberg, 1928 [8], 32.
Thecadinium ebriolum, Schiller, 1933 [12], p. 51, fig. 50.

Dinophysoidae très hyalin, incolore, en forme de bourse un peu quadrangulaire, irrégulière, très aplatie latéralement. Cingulum haut et très rétréci en avant formant une espèce de col incliné vers le dos avec un angle en général d'environ 130-132° (un exemplaire 120°). Epithèque petite, très réduite dans le sens dorsoventral mais relativement élevée et irrégulière. Membrane antérieure du cingulum ou épithécale assez développée, plus dressée du côté ventral. Les difficultés pour l'étude de la tabulation sont grandes, par suite du peu de réfringence des plaques qui sont très minces et incolores. Cette difficulté s'accroît naturellement pour l'étude des plaques sulcales et épithécales, étant donné la taille de ces plaques (diamètre le plus grand de l'épithèque 5 μ) et leurs positions.

Les épithécales dorsales sont un peu en forme de croissant irrégulier et elles semblent embrasser le pore; celui-ci est assez ventral par rapport aux genres que j'ai étudiés dans l'ordre. Les épithécales ventrales sont placées très en avant de même que tout le sulcus.

Comme dans les autres *Dinophysoidae*, il y a quatre cingulaires mais elles sont dépourvues de pores ou poroïdes. L'hypothèque, comme dans les autres genres de l'ordre, est formée par deux plaques principales, assez semblables et qui forment presque toute la région; elles sont reliées entre elles par une suture à petites dents régulières. La plaque droite (h1) présente une échancrure assez

Source: MNHN Paris

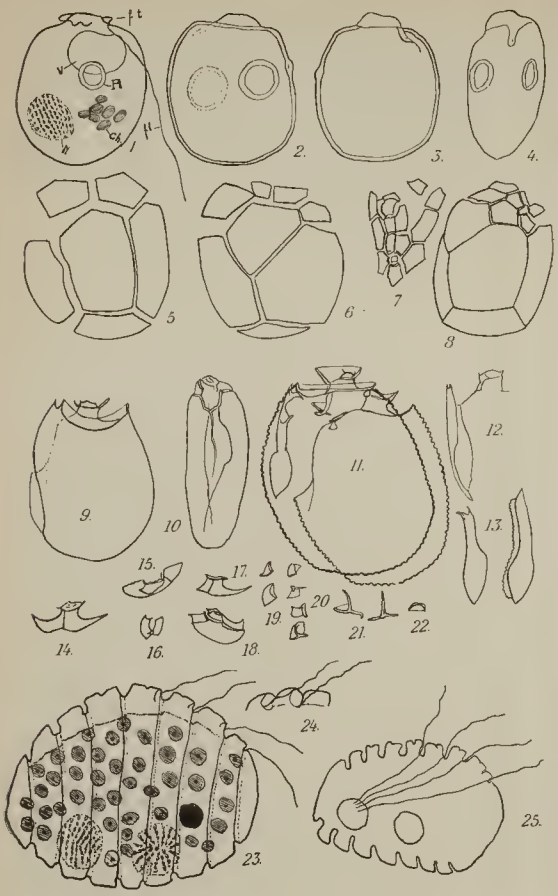
profonde tout le long de la moitié antérieure du bord ventral, où s'articule h_2. H_1 a un bord ventral beaucoup plus arrondi. Toutes deux portent en avant une ailette très dressée qui forme la cingulaire postérieure, plus ou moins perpendiculaire au cingulum et à ce qu'il semble, sans stries; elle est en général un peu plus développée dans la région ventrale que dans la dorsale. H_2 et h_2 sont assez semblables, allongées, à moitié antérieure plus effilée; h_2 un peu plus petite, complète h_1. H_2 plus saillante, aussi bien dans la région ventrale que dans la région antérieure et formant une ailette sans renforcements. En réalité, vers la région ventrale la partie la plus saillante, au moins en partie, c'est le bord de H_1, car H_2 est plutôt perpendiculaire à celle-ci.

Toutes les plaques sulcales sont très en avant. La constitution du sulcus est mal établie. Il y a une plaque assez longue et en forme de T renversé, une autre presque demi-circulaire en relation très intime avec elle, et une troisième un peu plus haute et à gauche, un peu en forme de faux.

Dimensions : Longueur 32-35 μ. Epaisseur 25,5-29 μ. Epaisseur de l'épithèque 5-6 μ. Hauteur de l'épithèque 3 μ.

Discussion. — J'ai trouvé très peu d'exemplaires et l'étude est restée inachevée car il manque la détermination des plaques plus petites. Mlle Herdman a donné très peu de détails et elle dit que le corps « seems to be covered by a very thin hyaline shell, which is produced a slight list on the left border of the sulcus ». Après, dans une note additionnelle de la même étude, elle dit l'avoir retrouvée à Woods Hole (U. S. A.), mais elle lui donne le nom de *Dinophysis ebriola,* ce qui est, peut être, un « lapsus ». Comme longueur, elle donne 40 μ environ. L'étude que j'ai faite, si imparfaite qu'elle soit, montre qu'il s'agit d'un véritable *Dinophysoidae,* mais aussi qu'il ne peut être admis dans aucun des genres nommés, dont il s'éloigne par la constitution des ailettes sulcales. Quant aux *Thecadinium,* voyez plus loin ce que je dis à propos de ce genre. En réalité il n'y a qu'un seul genre qui pouvait admettre cette espèce : *Sinophysis,* décrit en 1944 par Nie et Wang. Malheureusement, ni mon étude ni celle des auteurs chinois ne sont assez complètes pour être sûr de l'identité générique de *Sinophysis microcephalus* et *Ph. ebriola.* Nie et Wang n'ont pu établir la constitution du sulcus. En tout cas, les deux espèces sont liées par certains caractères : H_2 et h_2 étroites et très longues, touchant toutes les deux le cingulum; h_2 formant à elle seule la membrane sulcale gauche; R_2 absente; membranes cingulaires très dressées, l'antérieure sans côtes; épaisseur de l'épithèque très réduite. Il semble y avoir pourtant quelques

Source MNHN Paris


ft
v
Pl
ch.
1
2.
3.
4.
5
6
7
8
9.
10
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20
21.
22.
23.
24.
25.

différences : dans l'espèce de HERDMAN, je n'ai pas vu l'ailette sulcale droite de h, et je n'ai pu constater l'inversion de taille des cingulaires droites par égard aux cingulaires gauches, ni observer si le cingulum est légèrement descendant.

Polykrikos lebourae Herdman 1923 (nov. comb.).

Fig. 23-25.

Polykrikos sp.?, Herdman, 1921 [4], p. 4, fig. A.
Polykrikos Schwartzi, Herdman, 1922 [5], p. 30.
Polykrikos Lebourae, Herdman, 1923 [6], p. 5, fig. 6.
Polykrikos Lebourae, Lebour, 1925 [9], p. 68, Pl. X (3).
Polykrikos Lebourae, Schiller, 1933 [12], 1 (2), p. 549, fig. 579.

Colonie ovoïde assez large, constituée par 8 zoïdes, signalés par les 8 sillons transversaux (cingulum). Le plus petit des zoïdes est l'antérieur et le plus large le quatrième. Les bords des sillons sont inégaux, l'antérieur étant généralement plus tranchant que le postérieur. Les limites des zoïdes sont très imprécises, en général visibles seulement chez les zoïdes moyens et dans la région ventrale. Sulcus très peu marqué ou presque sur un des côtés (marge ventrale), qui se distingue de la marge dorsale par sa convexité. Deux gros noyaux près de la marge dorsale chez le troisième et le cinquième zoïde, avec de la chromatine disposée en filaments assez larges et doubles (tubutaire?). Chromoplastes discoïdes avec un pyrénoïde au centre, laissant libre une couche périphérique assez large, incolore et granuleuse. Avec le Lugol, on voit se détacher clairement des granulations irrégulières immédiatement au-dessous de la pellicule. Il n'y a pas de cnidocystes. Près du pôle postérieur on voit un grand corpuscule rouge un peu irrégulier qui pourrait être un stigma. Les flagelles transversaux entourent presque totalement les individus. Dans tous les exemplaires j'ai toujours vu

Fig. 1-8. — *Adenoides eludens*. — 1, schéma des éléments cellulaires (n, noyau, V, vacuoles; A, amidon; Ch, chromoplastes; ft, flagelle transversal; fl, flagelle longitudinal; quelques-uns seulement des chromatophores sont dessinés). — 2-4, Vue lat. gauche, vue lat. droite et v. ventrale montrant aussi la position des corps d'amidon. — 5, Plaques hypothécales gauches. — 6, Hyp. droites. — 7, Plaques épithécales, cingulaires et sulcales. — 8, Commencement de désarticulation des plaques, vue lat. droite et un peu ventrale (× 1030).

Fig. 9-22. — *Sinophysis ebriolum*. — 9, Vue lat. gauche. — 10, Vue ventrale. — 11, Exemplaire en dissociation, vue lat. gauche. — 12, Hypothécales ventrales, un peu schématiques. — 13, Les mêmes séparées. — 14, Cingulaires et épithécales. — 15, Les mêmes vue post. — 16, Epithécales. — 19-22, Sulcales (× 1030 environ).

Fig. 23-25. — *Polykrikos lebourae*. — 23, Vue lat. droite (× 910). — 24, Emergence des flag. long. — 25, Schéma montrant la naissance des flagelles longitudinaux.

Source : MNHN Paris

seulement les 4 flagelles longitudinaux — des quatre derniers zoïdes — qui émergent de sous une membrane mince et arrondie comme une espèce de visière (fig. 38).

J'ai mesuré très peu d'exemplaires. Longueur entre 53 et 57 μ.

Discussion. — Les chromoplastes sont constants et il ne s'agit pas de corps ingérés comme le pensait Lebour pour expliquer l'absence de ces corps chez certains individus trouvés par Herdman. Chatton a étudié cette espèce sans publier, que je sache, une étude spéciale sur elle, mais il dit [3, p. 64] qu'il a pu s'assurer de l'absence de chromoplastes chez *P. Lebourae*.

Par le fait qu'elle présente un appareil de photosynthèse elle se rapproche de *Pheopolykrikos Beauchampi* Chatton, mais il semble très douteux que l'existence de cet appareil soit suffisant pour créer un genre, même en tenant compte de l'absence ou du peu de développement des cnidocystes; une espèce comme *P. Lebourae* peut se présenter facilement sous une forme autotrophe et une autre hétérotrophe.

Il y a un fait plus étonnant dans les exemplaires que j'ai étudiés: l'existence de quatre flagelles longitudinaux seulement au lieu de huit, signalés par les savantes anglaises. S'agit-il là d'une erreur d'observation de ces auteurs (peu probable, étant donné que Chatton ne fait pas mention d'un nombre anormal de flagelles) d'une différence spécifique, ou d'un phénomène éphémère?

Dans un exemplaire assez aplati le contraste de phase m'a montré ces flagelles longitudinaux larges et à structure granuleuse convergents vers le noyau antérieur.

Cette espèce est très sensible à la lumière et, peut-être à l'oxygène. Elle est très abondante dans le sable récemment recueilli où elle nage activement et bientôt forme une frange brunâtre dans le bocal contenant l'échantillon.

THECADINIDAE, fam. nov.

Dinoflagellés de l'ordre des *Peridinoidae* ou *Peridinales*, avec un cingulum bien formé, en général très creux, sans membranes bien développées, très en avant; épithèque beaucoup plus petite que l'hypothèque. Allure générale de dinophysoidae ou d'*Amphidinium*, à aplatissement latéral ou dorsoventral. Sulcus assez long, en général sans membranes sulcales saillantes. Epithèque composée par un nombre assez élevé de plaques, à pore plus ou moins apical. Hypothèque avec une antapicale, plus ou moins déplacée vers la région ventrale, vers l'axe du sulcus.

Source MNHN Paris

Thecadinium Kofoid et Skogsberg.

Forme très aplatie. Cinq ou six cingulaires, quatre ou cinq postcingulaires, une antapicale, deux intercalaires postérieures.

Thecadinium dragescoi n. sp.

Fig. 26-33.

Dinoflagellé de taille moyenne, très aplati dans le sens latéral. Contour général arrondi, un peu carré en arrière. Sans épines proprement dites; apparemment il y en a une du côté gauche de l'extrémité postérieure du sulcus mais c'est un angle de l'ailette. L'épithèque forme un peu plus du quart de la longueur totale.

Epithèque. Très arrondie, assez régulière, avec un pore bien visible au sommet, plus haut à droite à cause de la pente du cingulum. Comme le reste de la carapace elle est formée par des plaques très minces à sutures extrêmement fines, peu marquées ce qui rend très difficile l'étude de sa tabulation. Par la suite, celle-ci est mal établie; probablement elle a 7 ou 8 précingulaires, une plaque du pore assez grande entourée de cinq plaques plus grandes; si on considère celles-ci comme apicales on n'aurait pas d'intercalaires. Toutes les plaques sont lisses sauf celle du pore.

Cingulum très creux et bien délimité, descendant, avec un décalage d'au moins deux fois sa hauteur; formé par six plaques, il semble s'arrêter du côté droit bien avant le sulcus.

Hypothèque. 1'' ' allongée, un peu plus étroite vers l'extrémité postérieure, avec le bord sulcal muni d'une ailette fort saillante à l'extrémité postérieure qui forme une espèce d'épine; cette plaque est à peu près invisible quand l'exemplaire repose sur sa face droite. 2'' ' relativement petite et quadrangulaire étant la plus basse des postcingulaires. 3'' ' plus ou moins trapézoïdale. 4'' ' assez grande, quadrangulaire un peu plus élargie vers la région ventrale où elle a une marge assez irrégulière; elle est visible seulement du côté droit.

Deux intercalaires postérieures. La première, articulée avec l'autre et en plus avec les 1'' ', 2'' ', 3'' ' et 1'' '' ou antapicale, forme une partie importante du côté gauche de l'hypothèque. La deuxième est un peu plus en arrière et constitue la partie postérieure de la marge dorsale; elle est peu visible du côté gauche mais par contre forme avec 4'' ' tout le côté droit de l'hypothèque. L'antapicale (1'' '') qui ferme le sulcus en arrière, relativement petite, est articulée avec les deux intercalaires et avec 1'' ', étant déplacée vers la région ventrale. Dans la partie occupée par cette plaque

Source: MNHN Paris

l'hypothèque se fait concave.

Au moins dans certains individus les hypothécales ont une sculpture formée de pores en forme de petites traits qui suivent des rangées plus ou moins bien tracées.

Sulcus. Plus large en avant, il est situé du côté droit du corps. Fait déjà signalé, le cingulum semble s'arrêter assez loin du sulcus. Je crois pour cela, mais sans l'affirmer, que la plaque qui semble être la cinquième postcingulaire et qui s'étend entre l'extrémité droite du cingulum et le sillon longitudinal, malgré son apparence est une plaque sulcale plutôt qu'hypothécale. Seule la comparaison avec d'autres espèces où cette plaque serait à position mieux définie pourra nous ôter ce doute. Avec cette plaque il y en a une autre un peu en forme de faucille mais très peu courbée, avec ses bords renforcés et les angles saillants. En face la transitionale, courte et en gouttière. Entre les deux, une (ou 2?) plaque petite et allongée. Tout le long de la marge de 1''' une plaque allongée, étroite et courbée : la sulcale gauche, qui est la plus longue des sulcales, a un angle muni d'une épine très forte. Un peu à droite une autre assez semblable mais nettement plus courte. Le sulcus est fermé en arrière par une plaque relativement petite et pliée en V, très irrégulière.

Le protoplasme est incolore, avec deux grosses pusules, antérieure et postérieure, et avec beaucoup de corpuscules réfringents plus ou moins fluides, sans doute formés de lipides. Le noyau, très volumineux, à chromatine en gros grains bien visibles, est situé un peu en arrière du cingulum, et aussi un peu vers le dos.

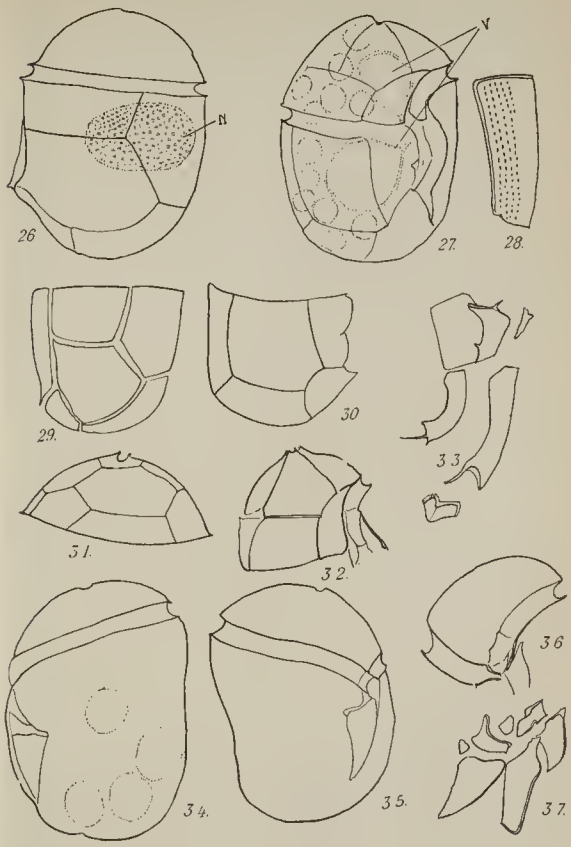
Dimensions: Longueur 51-57,5 μ. Diamètre dorsoventral: 38-39 μ.

Discussion. — On connaissait deux espèces de ce genre : *Th. Kofoidi* et *Th. ebriolum* mais, comme je l'ai déjà dit, elles sont génériquement bien différentes l'une de l'autre. Etant donné que *T. Kofoidi* est la première décrite et qu'une espèce proche de la deuxième a été décrite avec un nouveau nom générique [10] j'ai gardé le nom de *Thecadinium* pour *Th. Kofoidi*. Malheureusement on connaît fort mal cette espèce dont la tabulation est tout à fait inconnue. Mais pourtant, elle est bien différente de la nôtre par sa forme

Fig. 26-33. — *Thecadinium dragescoi.* — 26, Vue lat. gauche. — 27, Vue lat. droite. — 28, Plaque 1'''. — 29-30, Schéma des hypothécales gauches et droites. — 31, Vue dorsale de l'épithèque. — 32, Vue vent. de la même. — 33, Sulcales (× 1000 environ).

Fig. 34-37. — *Th. inclinatum.* — 34, Vue gauche montrant quelques gros globules de lipides. — 35, Vue droite. — 36, Région ventrale du cingulum. — 37, Sulcales et transitionale (× 1000).

Source MNHN Paris



Source : MNHN, Paris

générale et surtout par la position de son sulcus, non déplacé vers la droite ainsi que par son épithéque tout á fait aplatie.

J'ai plaisir á dédier cette espéce á M. J. Dragesco qui m'a poussé à l'étude des Dinoflagellés du sable, et m'a donné les premiers exemplaires de l'espéce ainsi que les *Coolia* étudiés plus loin.

Thecadinium inclinatum, n. sp.

Fig. 34-37.

Cette espéce est moins carrée que la précédente, de laquelle elle différe par la forte inclinaison de l'épithéque vers la région sulcale, par la forme nettement triangulaire de celle-cí, par la forte asymétrie des bords dorsal et ventral (le premier étant un peu concave), par l'extrémité postérieure un peu plus aiguë et par le cingulum dont les deux extrémités aboutissent á peu prés au même niveau. La tabulation est encore moins discernable que celle de l'espèce précédente. Les plaques ont parfois une légére ponctuation trés éparpillée. Les caractéres du protoplasme sont à peu prés les mêmes, avec ses deux pusules, antérieure et postérieure, et ses corps lipidiques, en général trés grands et d'un éclat jaunâtre.

Dans le sulcus j'ai pu isoler, en plus de la plaque de transition (t), trois plaques plus ou moins triangulaires, sauf la plus grande, gauche, tronquée en arriére. Ces trois plaques se recouvrent en partie et se complètent par une plaque un peu en gouttiére inclinée vers le dos et un peu en arriére et par deux autres plaques petites. Le sulcus est plus ou moins caché ou enfoncé entre les hypothécales.

Dimensions: Longueur 54-64 μ. Epaisseur (dorsoventral) 40-48 μ. Largeur 25-26 μ. Dans un exemplaire de 54,5 μ de longueur totale la hauteur maxima de l'épithéque était de 23 μ.

Thecadinium hirsutum, n. sp.

Fig. 38-40.

Espèce assez grande, aplatie dans le sens dorsoventral, à sutures bien visibles.

Epithéque. Très basse. La tabulation épithécale de cette espèce, dont j'ai eu seulement deux exemplaires, est un peu incertaine, bien que les sutures soient beaucoup plus visibles que dans les précédentes. Epithéque en forme de cône trés bas et très aplatie dorsoventralement, avec un pore bien formé au sommet, et constituée par 13 ou 14 plaques, dont 6-7 précingulaires, 4 apicales et 3 inter-

Source MNHN Paris

calaires. Les intercalaires sont toutes situées dans la moitié gauche où l'épithèque a une hauteur double dans la région ventrale à celle de la moitié droite. Toutes les plaques sont sculptées avec des points en relief ou, plutôt, de toutes petites épines.

Cingulum. Très creux, ascendant, assez étroit, formé, il semble, par 5 plaques plus la plaque de transition.

Hypothèque. Large et presque carrée, à côtés plus ou moins parallèles sur la moitié antérieure, puis arrondis et finalement brusquement tronquée et concave dans la région postérieure. Sur tout le contour on voit de petites épines auxquelles s'ajoute, dans la moitié postérieure, une espèce de crête épineuse hyaline qui forme un type d'ornementation assez rare chez les Dinoflagellés.

Vue de face on voit le sulcus au milieu, entouré par les deux plaques 1'' ' et 5'' ' qui vont du cingulum jusqu'à l'extrémité postérieure où elles sont séparées par la plaque antapicale, petite mais bien visible et plus ou moins trapézoïdale. Dans la région dorsale on voit les 2'' ', 3'' ' et 4 '' '. La 3'' ', quadrangulaire, est plus basse que les autres. Entre ces plaques et l'antapicale il y a les deux grandes intercalaires dont la postérieure l'emporte en taille. Toutes les plaques sont reliées par des sutures très larges et striées.

Sulcus. Assez superficiel, long et large, il a sa largeur maxima à l'union de son tiers postérieur avec ses deux tiers antérieurs. Plaque sulcale antérieure allongée, à six côtés, mais c'est une espèce de pentagone étant donnée que les deux côtés droits forment un angle très peu saillant; par contre elle a un vertex gauche bien pointu là où s'unissent la première précingulaire, la première cingulaire et la plaque de transition. Celle-ci, presque perpendiculaire au cingulum forme une sorte de gouttière qui va se coller à la sulcale gauche. Sulcale gauche longue, en forme de J avec son angle droit antérieur saillant en épine. Sulcale droite semblable, mais plus courte et avec son angle droit postérieur prolongé en une grosse épine. Sulcale postérieure petite et très courbée.

Cellule. Le protoplasme est incolore mais plus ou moins farci de gros corpuscules lipidiques très réfringents qui nuisent à l'étude de la tabulation. Il y a deux pusules à parois à double contour qui débouchent dans le sulcus séparément, semble-t-il. Le gros noyau arqué, avec de très fins grains de chromatine est situé en arrière et un peu à gauche. Flagelle antérieur entourant presque totalement le cingulum. On le voit apparaître à l'union de la plaque *t* et de la sulcale gauche, point où débouche la pusule antérieure, mais en réalité il se détache du point d'union de la *t* et de la première cingulaire. Le flagelle postérieur se détache du point d'union

Source MNHN Paris

entre la sulcale gauche et l'antapicale ou un peu plus en haut. Un des exemplaires avait deux flagelles longitudinaux.

Dimensions : Longueur totale 48-51 μ. Hauteur maxima de l'èpithèque 10 μ, largeur de l'èpithèque 36 μ; de l'hypothèque 43 μ. Epaisseur 18-20 μ.

La forme génèrale, le fort aplatissement dorsoventral et les épines permettent de distinguer très aisèment cette espèce.

Thecadinium swedmarki, n. sp.

Fig. 41-42.

Espèce très semblable de la prècédente dont elle a l'allure générale et à peu près les dimensions. Elle s'en différencie par son épithèque plus basse, par sa moindre longueur totale, par la plaque 3''' pentagonale au lieu de quadrangulaire et très haute s'approchant de l'antapex, ses èpines rèduites et plus ou moins restreintes à la règion antapicale; deux épines limitent l'antapex. La première plaque intercalaire de l'èpithèque est en contact avec le sulcus et de ce fait, elle devient la première prècingulaire. Dans le sulcus, la S. a. est un peu plus irrégulière, plus mince et longue que dans l'espèce précèdente. La longueur est la même que celle de *Th. hirsutum* mais la largeur de l'hypothèque est de seulement 38-39 μ et celle de l'èpithèque de 28-29 μ. Hauteur du cingulum 3-3,5 μ.

Les sutures dans les deux exemplaires trouvès ètaient simples.

Je dèdie cette espèce au chercheur suédois B. Swedmark, très hon connaisseur de la microfaune du sahle de Roscoff, qui m'a donnè le matèriel avec les deux espèces que je viens de dècrire.

Roscoffia nov. gen.

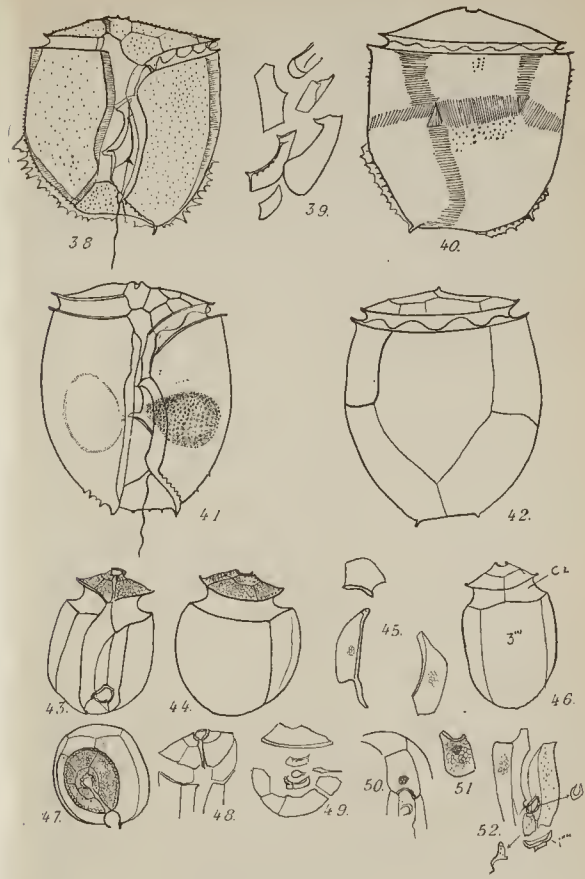
Thecadinidae à cingulum très creux; épithèque petite, à formule 4' et 5''. 1' extrêmement mince et allant de l'apex jusqu'au cingulum. Cingulum à trois plaques, 2c relativement petite. Hypothèque : 5''', 1'''. Sulcus long à trois plaques. Genotype: *Roscoffia capitata* n. sp.

Fig. 38-40. — *Th. hirsutum*. — 38, Vue ventrale. — 39, Sulcale et t. — 40, Vue dorsale (× 910).

Fig. 41-42. — *Th. Swedmarki*. — 41, Vue ventrale. — 42, Vue dorsale (× 910).

Fig. 43-52. — *Roscoffia capitata*. — 43, Vue ventrale droite. — 45, Plaques cingulaires. — 46, Vue dorsale. — 47, Vue apicale. — 48, Commencement de la dissociation de l'èpithèque et du cingulum (vue ventrale). — 49, Epithècales. — 50, Vue antapicale montrant la position de la plaque postèrieure. — 51, Plaque postèrieure. — 52, Hypothècales, ventrales, sulcales et antapicales (× 910).

Source : MNHN, Paris


38
39.
40.
41
42.
43.
44.
45.
46.
3'''
47.
48.
49.
50.
51
52.

Roscoffia capitata, n. gen. n. sp.

Fig. 43-52.

Petite espèce de Dinoflagellé légérement aplati latéralement, á cingulum déplacé en avant, haut et trés creux. Epithéque petite formée par des plaques fortement sculptées, trés différentes en cela de celles de l'hypothéque. Sulcus long, assez large et bien marqué.

Epithéque. Cinq plaques précingulaires. La 1" est la plus grande et la plus allongée et forme á elle seule tout le côté gauche de cette région; 2" beaucoup plus petite, quadrangulaire, son bord inférieur, courbé, est le plus grand; le côté touchant 1" est plus haut que celui touchant 3", et, par conséquent le bord supérieur est incliné á droite et en has. La suture entre 2" et 3" est plus ou moins dans le plan de symétrie de l'épithèque; 3" est la plus petite des plaques, et a une disposition inverse á l'égard de 2". La 4" est la deuxiéme en grandeur. Son bord supérieur, concave irrégulier se caractérise par un angle postérosupérieur saillant; 5" triangulaire tronquée, est relativement étroite et haute. Il y a 4 plaques apicales. La 1' est extrêmement mince, en forme de lance et ressemble á une simple région suturale, mais j'ai réussi à l'isoler. Elle semble l'équivalent de la petite plaque de la gouttière apicale des *Peridinium*. Les autres trois plaques qu'on pourrait considérer comme les véritables apicales, inclinées selon l'inclinaison générale de l'épithéque, arrivées au pore se redressent brusquement en formant un rebord trés net, une espéce de couronne ouverte en avant et comme dentelée en dehors. La plus petite est la plaque postérieure (3'). Toutes les plaques de l'épithéque sont fortement sculptées, apparemment granuleuses, mais en poussant l'analyse on voit qu'elles sont alvéolées, dans certains exemplaires trés clairement, avec un tout petit pore au milieu de chaque alvéole. Les alvéoles du bord cingulaire sont plus petits maís plus forts. Plaque du pore petite, avec un fort rebord et pointue vers la région ventrale.

Cingulum. Circulaire un peu plus étroit à droite, formé par deux grandes plaques latérales et une postérieure beaucoup plus courte. Les deux latérales, C_1 et C_3 ont un alvéole plus ténu, petit et trés régulier. C_2 hyaline, apparemment sans sculptures. Il n'y a pas de véritables ailettes cingulaires; pourtant le cingulum a un trés fort rebord antérieur.

Hypothéque. Beaucoup plus haute que l'épithéque mais encore plus large et épaisse, elle est formée par cinq plaques allongées dans le sens de l'axe du corps, et une antapicale ou postérieure.

Source MNHN Paris

1''' et 5''' très étroites et très semblables, irrégulières. Toutes les deux ont un fort rebord sulcal qui soutient une ailette hyaline assez large limitant le sulcus. La majeure partie de l'hypothèque est formée par les deux larges plaques latérales, 2''' et 4''', plus ou moins quadrangulaires. Le dos est formé par une plaque plus étroite, 3''' mais plus longue que les 2''' et 4'''. 1''' ou antapicale quadrangulaire est irrégulière avec un fort renfort concave vers la région ventrale. Cette plaque a des alvéoles irréguliers, relativement grands mais pas très forts, spécialement vers le bord; en plus, près du bord ventral elle a un petit pentagone avec de petits alvéoles très serrés qui apparaissent nettement comme dessinés à l'encre de Chine et qui rappellent un peu la sculpture de certains Coscinodiscus (diatomées). Cette « tache » est absolument constante. Les autres plaques de l'hypothèque ont une sculpture très difficilement visible, dans la plupart des exemplaires en forme de petits points éparpillés; dans certains cependant on arrive à percevoir des alvéoles presque effacés. Une particularité de l'hypothèque est que son bord ventral droit est plus saillant que le gauche.

Sulcus. S'étend du cingulum jusqu'un peu en avant du pôle postérieur. Droit, assez large mais non pas très profond. Il est limité par les deux ailettes des 1''' et 5''' qui se disposent verticalement sur ces plaques. Le sulcus est constitué seulement par trois plaques très dissemblables. L'une, antérieure et majeure, très allongée, s'avance vers le cingulum; près de son extrémité postérieure elle a une échancrure à gauche qui soutient la plaque moyenne, petite, à forts rebords et qui semble être la plaque du pore sulcal. L'axe de cette plaque est dirigé de droite à gauche et de bas en haut. Elle est aussi embrassée par la 1''' et par la sulcale postérieure. Cette dernière est une plaque sculptée mais ténue et très tordue, difficile à décrire à cause de l'aspect très changeant selon les positions.

Dimensions : Longueur 32-34 μ. Longueur de l'épithèque 5 μ. Hauteur du cingulum 5 μ. Epaisseur de l'épithèque 16 μ; de l'hypothèque 25-26 μ, du cingulum 13 μ. Longueur des ailes sulcales 21-22,5 μ, largeur 3 μ environ.

Observations: J'ai trouvé une certaine quantité de ce petit Dinoflagellé dans le sable de Roscoff, où il a des caractères très constants, même dans ses dimensions. Par sa petitesse et son manque de couleur il passe facilement inaperçu. Il a pourtant, en général du côté gauche et près de l'équateur de la cellule, un corps très fort, brun rougeâtre, plus ou moins sphérique. Je ne l'ai pas vu en mouvement et je ne connais pas ses flagelles. Le genre est bien caractérisé par sa formule tabulaire.

Source : MNHN Paris

Discussions sur les Thecadinium. — Le genre *Thecadinium* fut créé par Kofoid et Skogsberg dans leur monographie des Dinophysoidae mais le nom et les caractères se trouvent un peu éparpillés dans l'introduction. Il n'y a pas de doutes que les auteurs américains n'ont pas étudié le genre et se basent tout simplement sur l'étude de deux auteurs anglaises : Mlle Herdman et Mlle Lebour. La première décrit en 1922 [5], sous le nom d'*Amphidinium kofoidi* et *A. kofoidi* var. *petasatum* deux Dinoflagellés (fort probablement deux espèces indépendantes) à aspect de *Dinophysoidae*. La soi-disant variété a un cingulum plus creux, plus marqué et une pellicule plus épaisse et rugueuse. Dans son travail de 1923 [6] elle présente la variété comme *Phalacroma kofoidi*, avec l'explication « I agree with Dr. M. V. Lebour that this form, described in the last report as *Amphidinium kofoidi* var. *petasatum*, is not an *Amphidinium* at all, but should be included in the genus *Phalacroma*. The body is enclosed in a bivalved shell, and traces of a list are distinguishable along the border of the sulcus. The general appearance and habit, however, are similar to those of *Amphidinium*, and it seems probable that this end the very similar laterally flattened species of *Amphidinium*, viz. *A. kofoidi*, and *A. semilunatum*, which occur on the shore at Port Erin may be taken as evidence of those phylogenetic connection between the Dinophysidae and the Gymnodinoidae ». En 1924 elle donne un autre dessin d'une variété incolore du *Ph. kofoidi* [7]. Lebour [9] dit de cette espèce : « Theca much like the pellicle of an *Amphidinium*, but separable into two halves with epitheca, girdle and hypotheca ». Ses figures, originales, montrent une espèce à contour différent de celui de l'exemplaire de Herdman, beaucoup plus arrondi et à épithèque plus haute. Elle montre aussi la moitié gauche d'un individu et une thèque traitée avec de l'eau de Javel. Dans ce cas il est évident qu'au moins l'épithèque et le cingulum ont plus de deux plaques chacun (dans la moitié) et que l'exemplaire n'est pas complet. Le (ou les) individus sous le numéro 1f et 1g sont beaucoup plus larges que les autres.

Sur ces descriptions, Kofoid et Skogsberg ont créé le genre *Thecadinium*. Malheureusement je n'ai pas trouvé l'espèce de Herdman — dont le nom, d'ailleurs devrait être *Th. petasatum* au lieu de *Th. kofoidi*, — mais le *Th. dragescoï* et surtout le *Th. inclinatum* semblent bien appartenir au même genre, sans qu'on puisse être affirmatif puisqu'on ne connaît pas la tabulation de *T. kofoidi*. Dans cette supposition, — toujours préférable au fait de créer un autre nom générique, — j'ai dû changer la place du genre en le mettant dans un autre ordre et dans une famille nouvelle.

Source : MNHN, Paris

Les exemplaires étudiés sont évidemment des *Peridinoidae* — ou *Peridiniales* — par leur thèque constituée par des plaques qui ne sont pas disposées en paires symétriques. Le manque de gros appendices typiques et des cornes les éloignent des *Ceratocoryaceae*, *Cladopyxiaceae* et *Ceratiaceae*. La thèque bien formée avec un sillon bien net (cingulum) les différencie des *Glenodiniaceae* et *Podolampaceae*. La tabulation, surtout la présence d'une seule antapicale les sépare des *Pyrophacaceae*. La réduction de l'épithèque permet de les différencier des *Peridiniaceae*, *Heterodiniaceae*, *Protoceratiaceae*, *Gonyaulaceae*, *Goniodomaceae* et *Dinosphaeraceae*. Les *Oxytoceae* ont une épine antapicale très typique (1). Quant aux espèces incluses dans la nouvelle famille le manque de précision dans les connaissances sur la tabulation et les variations empêchent de savoir si les quatre espèces décrites ci-dessus sous le nom de *Thecadinium* sont du même genre. Je crois qu'on finira par séparer les *Th. hirsutum* et *Th. swedmarki* des autres (2).

Le *Roscoffia capitata* est assez éloigné des *Thecadinium*. Son aspect ressemble assez à celui de certaines espèces d'*Oxytoxum*. Les principales différences avec les *Thecadinium* sont le nombre réduit d'épithécales et de cingulaires, le sulcus assez différent et l'aplatissement assez peu marqué.

Je dois signaler encore que la découverte de la tabulation que je viens de décrire annule les faits que HERDMAN avait cru trouver pour prouver la liaison entre les Gymnodinoidae et Dinophysidae.

Coolia monotis, Meunier 1919.

Fig. 53-66.

Coolia monotis, Meunier, 1919.
Coolia monotis, Lebour, 1925 [9], p. 138, fig. 43.
Ostreopsis monotis, Lindemann, 1928.
Ostreopsis monotis, Schiller, 1933 [12], p. 472, fig. 542.
Glenodinium monotis, Biecheler, 1952 [1], p. 44, fig. 21-22.

Ce petit Dinoflagellé a été trouvé à plusieurs reprises parmi les algues fixées sur les parois des bacs de l'aquarium de Roscoff (surtout avec la Volvocale *Chlorodendron subsalsum*), et une fois aussi dans un échantillon pris à basse marée entre les rochers en face de la station Biologique.

(1) J'ai adopté les familles acceptées par LINDEMANN en gardant son ortographe pour les comparaisons que je viens d'établir.

(2) Dans ce cas il faudrait les inclure dans *Amphidiniopsis*, genre créé par WOLOSZYNSKA pour une espèce assez semblable à *Th. swedmarki*, et mal placé par SCHILLER dans la famille *Gonyaulaceae*. E. DE SOUSA E SILVA (13, p. 29, fig. 6,6 a) a trouvé un exemplaire d'une espèce très voisine de *Th. hirsutum*, qu'elle nomme *Amphidinium* sp..

Source MNHN Paris

Forme très aplatie antéro-postérieurement, un peu variable selon les exemplaires, sans cornes, avec l'apex très déplacé dorsalement et un peu à gauche; antapex vers la région ventrale. L'axe apical-antapical forme avec le cingulum un angle de 140° environ. Cingulum très marqué, un peu descendant, fortement creux et à rebords à peine signalés. Sulcus large et relativement court.

Contour, en vue apicale, ellipsoïdal large, presque circulaire.

La carapace est à tabulation difficilement visible sur le vivant, comme l'ont remarqué MEUNIER et BIECHELER.

Epithèque asymétrique, à plaques droites plus grandes. Formule : 7 précingulaires, trois apicales et la plaque du pore, en tout 11 plaques.

1" alongée parallèlement au cingulum, trapézoïdale avec le bord ventral plus haut que le dorsal, avec des pores irréguliers, relativement épars et presque seulement au long du bord précingulaire, entourée de zones hyalines larges. 2" semblable un peu plus grande et avec deux côtés dorsaux au lieu d'un : le dorsopostérieur pour 3" et le dorsoantérieur (ou supérieur) pour 2a; pores irréguliers; 3" quadrangulaire très basse et large, avec le bord antérieur concave pour 2a; 4" trapézoïdale plus haute que 1", mais plus large que haute; 5" presque triangulaire curviligne tronquée, avec deux bords convexes : le bord postèrieur ou précingulaire et le bord ventral — le plus développé, — pour 6"; deux bords concaves : le dorsal pour 4" un peu irrégulier et l'antérieur, petit, pour 3'. Les pores se disposent surtout tout le long du bord précingulaire qui est muni, en outre, — comme les autres précingulaires — d'une petite ailette. La 6" est la plaque la plus grande de l'épithèque; elle a cinq côtés : l'un précingulaire et les autres adjacents à 7", 1', 3' et 5" respectivement. Le plus long, presque droit, légèrement dentelé est celui pour 1'. 7" aussi a cinq côtés, mais petits. Son bord gauche inférieur, saillant, lié à la région sulcale, a une dépression très caractéristique, hyaline; elle a en plus, et de même que les autres plaques, des pores irréguliers; 1', très facile à reconnaître, est la plus grande des apicales et la deuxième en grandeur de l'épithèque; de ses six côtés, le droit, situé dans le plan moyen, droit et légèrement dentelé, est le plus long; son angle dorsal, saillant et arrondi, est très caractéristique; bord dorsal gauche très concave; 3' petite, plus ou moins pentagonale irrégulière ayant la couche périphérique hyaline très large et sur le reste quelques pores forts; 2' très étroite et courbée, — presque en forme de C couché ou de demi hexagone, — soutient par sa concavité la plaque du pore. Celle-ci, petite, en forme de banane, a des bords épais qui délimitent une dépression; par la suite l'épithèque a, dans certaines positions une forme de bonnet phrygien.

Source : MNHN, Paris

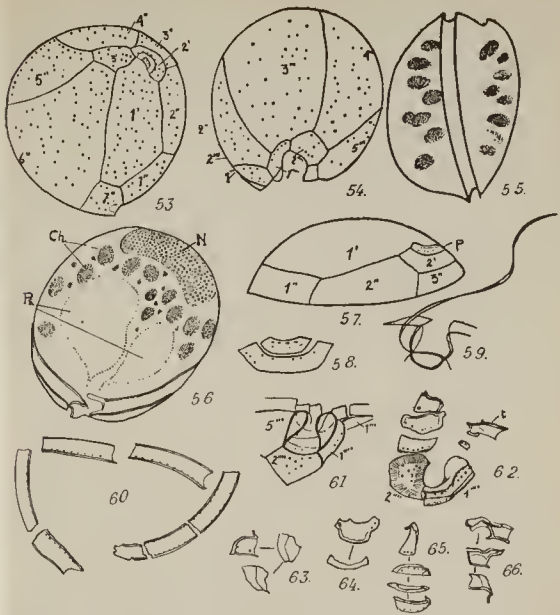


Fig. 53-66. — *Coolia monotis.* — 53, Vue antérieure. — 54, Vue postérieure. — 55, Vue lat. — 56, Vue antéroventrale, avec des détails de la cellule (un peu schématique). — 57, Epithèque vue gauche. — 58, Plaques du pore et 2' séparées. — 59, Emergence du flagelle longitudinal. — 60, Cingulaires et transitionale. — 61, Vue de la région sulcale. — 62, Antapicales, transitionale et sulcales séparées. — 63, Sulcale antérieure en positions différentes. — 64, Deux aspects de la sulcale moyenne. — 65, Sulcale postérieure. — 66, Différents aspects de la transitionale. (N : noyau; ch. chromoplastes; Ps. pustule.) (Toutes les figures sauf les détails des plaques, × 1000 environ.)

Hypothèque. Constitué par cinq postcingulaires et deux antapicales. 1'' ' est la plus petite des postcingulaires et quand on regarde l'individu par son antapex elle est en général très peu visible; triangulaire allongée selon le cingulum avec un des bords appuyé

Source: MNHN, Paris

sur le sulcus. La 2"' semble être triangulaire curviligne mais en réalité vers le ventre le bord cingulaire se continue avec un autre peu notable pour 1"'; 3"', en forme de large trapèze est la plus grande des hypothécales. 4"' semblable mais sensiblement plus petite. 5"' trapézoïdale allongée et curviligne se distingue aisément des autres par la large ailette de sa marge gauche ou interne, fortement courbée et un peu tordue sur son axe, qui recouvre en partie le sulcus; cette ailette est insérée sur un fort rebord.

Antapicales petites, avec des caractères qui les approchent des sulcales. 1"" en forme de raquette un peu courbée à droite. Son corps proprement dit, assez réduit, a des pores tout le long des bords majeurs; sa portion plus étroite ou « manche », postérieur est un peu à droite. La partie plus large ou antérieure a un brusque élargissement de son ailette. 2"" irrégulièrement pentagonale avec des pores de distribution irrégulière qui laissent libre une large frange tout le long des bords. Son bord sulcal a une petite ailette.

Cingulum. Très creux, un peu descendant et flexueux, limité par deux rebords, presque sans véritables ailettes. Il est formé par six plaques du type ordinaire dans les cingulum, allongées et avec une rangée de pores tout le long de ces bords.

Sulcus. L'étude de cette formation, très complexe, n'est pas terminée; j'ai pu cependant déterminer sa constitution générale. Le sulcus, profond, est presque fermé en avant et ventralement par les ailettes des plaques marginales de l'hypothèque, spécialement par celles de 1", 5"' et 1"". En arrière il est limité par les deux antapicales, dont 2"" donne une petite ailette sulcale postérieure. Plaque de transition (t), allongée transversalement; sa moitié gauche, au niveau du cingulum, est la continuation naturelle de celui-ci, mais sa moitié droite, nettement séparée par un étranglement, se courbe brusquement pour plonger dans le sulcus. S. a. large, quadrangulaire, irrégulière, à angles saillants, tordue sur son axe et par la suite d'aspect très variable selon la position (triangulaire, quadrangulaire, etc.); ses bords droits sont très renforcés; elle est lisse, avec un seul pore dans son angle gauche. Derrière elle une autre, assez grande, relativement large, surtout du côté droit où elle a quelques pores. Plus en arrière la sulcale postérieure, étroite, avec des pores sur la marge postérieure et la droite et un crochet à gauche. Les quatre plaques que je viens de mentionner sont les principales, mais en relation avec la *t*. il y a deux autres petites dont l'une est quadrangulaire, avec deux angles arrondis et les autres deux carrés.

Caractères biologiques. *Coolia monotis* a de nombreux chromoplastes, jaune brun, qui, comme le signale Biecheler, tendent à

Source MNHN Paris

rayonner du centre. On trouve aussi de nombreux petits corpuscules réfringents (amidon). Le noyau très grand, est plus ou moins dorsal et courbé en forme de boudin à chromatine disposée en forme de grains fins. Les pusules sont assez variables mais en général on en trouve deux de différentes grandeurs et situées dans deux plans de sorte que parfois la plus petite, superposée à l'autre, est difficilement visible. Elles semblent déboucher indépendamment dans le sulcus. BIECHELER dit, au contraire que toutes deux paraissent déboucher dans un canal unique. Elle signale aussi que le flagelle hélicoïdal n'est pas rubané. Pour ma part j'ai observé très clairement que le flagelle longitudinal est en forme de ruban. On aurait alors, une disposition des flagelles inverses à la disposition typique des dinoflagellés. Le flagelle longitudinal montre une émergence dans l'articulation des deux antapicales mais il continue à droite jusqu'à l'union de l'antapicale droite et la postcingulaire du même côté d'où il sort du sulcus. Les mouvements entre les deux points signalés sont très réduits et la vibration se fait seulement après le point du côté droit. La natation de *Coolia* est oscillante latéralement mais très souvent ils restent persque immobiles entre les algues parmi lesquelles ils vivent. Conservés en chambre humide ils s'arrondissent détachant leurs plaques pour s'enkyster.

Discussion. La tabulation générale a été très bien étudiée par MEUNIER, comme le remarque BIECHELER, bien qu'elle ne soit pas facile à déceler. Après désarticulation avec l'hypochlorite, et en prenant soin de détacher au préalable l'épithèque de l'hypothèque, j'ai pu établir avec sureté sa tabulation. Ni MEUNIER ni BIECHELER n'ont vu que la plaque du pore était indépendante de 2'. Quant à la nomenclature des plaques elle peut être toujours sujet à discussion, puisque la classification par groupes (apicales, intermédiaires, etc.) est assez artificielle; je crois qu'il y a cependant un caractère qui signale bien les plaques apicales : leurs relations avec le pore apical. Cela établi, nous trouvons un peu étonnantes les hésitations de BIECHELER car il n'y a pas de doutes sur le fait que la région apicale est celle occupée par le pore indépendamment de sa position. Dans l'espèce que nous étudions on trouve alors trois apicales et sept précingulaires en accord avec l'interprétation de MEUNIER.

Les plaques cingulaires et sulcales dont je viens de donner les détails étaient tout à fait inconnues.

Quant à la position générique de l'espèce je maintiens le genre de MEUNIER, car le genre *Ostreopsis* de SCHMIDT, très imparfaitement connu et créé pour une seule espèce, a une tabulation générale bien différente. Quant à *Glenodinium* je pense que c'est un genre très mal délimité où certains auteurs, comme SCHILLER,

Source MNHN Paris

mettent une quantité d'espèces d'affinités plus que douteuses. On a essayé de mettre un peu d'ordre dans ce chaos des *Glenodinium* en faisant plusieurs sous-genres. En incluant *Coolia monotis* on devrait créer un nouveau sous-genre. J'ajoute que chez *Glenodinium* on ne connaît pas un caractère aussi important pour la distinction générique que celui de la tabulation du cingulum.

BIBLIOGRAPHIE

1) **1952.** Biecheler (B.). — Recherches sur les Péridiniens. *Bull. Biol. de France et de Belgique*, Supplément XXXVI, pp. 1-149.
2) **1933.** Chatton (E.). — *Pheopolykrikos beauchampi*, nov. gen. nov. sp., Dinoflagellé polydinide autotrophe, dans l'étang de Thau. *Bull. Soc. zool. de France*, t. LVIII, pp. 251-254.
3) **1938.** — Recherches taxonomiques et cytotogiques sur les Dinoflagellés libres du genre *Polykrikos* Bütschli. *Titres et Travaux scientifiques*, Sète, pp. 63-75.
4) **1921.** Herdman (E. C.). — Notes on Dinoflagellates and other organisms causing Discolouration of the sand at Port Erin. *Trans.* of *the Liverpool Biological Society*, Vol. XXXV, pp. 1-5.
5) **1922.** — *Idem*, II. *Ibidem*, XXXVI, pp. 15-30.
6) **1923.** — *Idem*, III. Report of the Oceanography Department of the University of Liverpool, in *Trans. L.B.S.*, 1924, pp. 3-8.
7) **1924.** — *Idem*, IV. *Trans. of the Liverpool Biol. Soc.*, XXXVIII, pp. 75-84.
8) **1928.** Kofoid Ch. et Skogsberg T. — The Dinoflagellata : The Dinophysoideae. *Mem. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard Coll.*, Vol. LI.
9) **1925.** Lebour M. V. — The Dinoflagellates of northern seas. Plymouth, pp. 1-250.
10) **1944.** Nie D. et Wang Ch. Ch. — Dinoflagellates of the Hainan Region, VIII. On Sinophysis microcephalus, a new genus and species of Dinophysidae. *Sinensia*. Vol. 15 (1-6), pp. 145-151.
11) **1949.** Paulsen O. — Observations on Dinoflagellates. *Det Kong. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skrifter*, VI, (4), pp. 1-67.
12) **1933-37.** Schiller J. — Dinoflagellatae (Peridineae). Rabenhorst's Krypt. Flora, I (pp. 1-167), II (pp. 1-590).
13) **1952.** Sousa e Silva E. de. — Estudos de Plancton ha Lagoa de Obidos, I, Diatomáceas e Dinoflagelados. *Rev. da Facul. de Cienc. de Lisboa*, 2a. Série C. Vol. II, fasc. 1, pp. 5-44.
14) **1934.** Tai L. S. et Skogsberg T. — Studies on the Dinophysoidae, marine armored Dinofl. of Monterey Bay, Calif. *Arch. f. Prot.* 82, pp. 380-482.

Source : MNHN, Paris

Haematococcus pluvialis and its Allies.

I. The Sphaerellaceae.

By M. R. DROOP,
(Marine Station, Millport, Scotland).

■

The Sphaerellaceae (*) are a small and rather well circumscribed assemblage of Volvocalean inhabitants of temporary fresh water rock pools. Neither *Stephanosphaera* nor *Haematococcus* need further introduction; both are very striking in appearance, the former among the most elegant of colonial algae, the latter famous for its « haematochrome » which causes the water in which it is living to seem brick or blood red in colour.

The family owes its origin to SCHMIDLE (1903), although as early as 1852 COHN had recognised close resemblances between *Haematococcus* and *Stephanosphaera*. WOLLENWEBER (1908) enumerated the following diagnostic characters for the *Sphaerellaceae :* 1) numerous contractile vacuoles scattered throughout the periphery of the protoplast, 2) a cell-wall situated away from the protoplast and connected to it by numerous protoplasmic strands, 3) a pyrenoid number of at least two, 4) an elongate and arched stigma, 5) a poorly defined parietal chromatophore consisting of a thick felt of anastomising strands.

The family, in SCHMILDE and WOLLENWEBER'S sense includes but the two genera : *Haematococcus,* being unicellular with three species, *H. pluvialis* Flotow (1844), *H. buetschlii* Blochmann (1886), *H. droebakensis,* var. *droebakensis* and var. *fastigata* Wollenweber (1907, 1908), and *Stephanosphaera,* coenobial with a single species, *S. pluvialis* Cohn (1852). *Volvox* and *Chlorogonium* have tentatively been placed in the Sphaerellaceae by some later authors.

This communication is an account of some observations leading to the conclusion that the genus *Haematococcus,* as at present constituted, is not natural; that, in fact, *H. droebakensis* resembles

(*) In view of nomenclatural considerations to be discussed in a later paper, the more correct designation of this family is possibly « Haematococcaceae ».

Source MNHN Paris

Stephanosphaera more closely than *H. pluvialis*. Some wider taxonomic issues are discussed shortly at the end of the paper.

MATERIALS

The observations were made on living material and, although some familiarity with the species was acquired in the field, extensive use was made of cultures for prolonged study, including the following from the Culture Collection of Algae and Protozoa, Cambridge :

Haematococcus pluvialis : 34/1c (Britain), 34/1f (Spitzbergen Island), 34/1h (Tvärminne, Finland), and others.

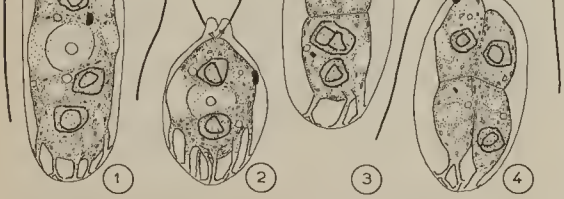
Haematococcus droebakensis var. *droebakensis :* 34/2a — c (Sweden), 34/2f (Britain) and others from Öregrund, Sweden.

Haematococcus droebakensis var. *fastigata :* 34/3 (Tvärminne, Finland).

Stephanosphaera pluvialis : 78/1 (Tvärminne, Finland), and others from Millport.

MORPHOLOGY OF VEGETATIVE CELLS

The protoplasmic strands in *Stephanosphaera* and *H. droebakensis* are thick and branched and portions of the chromatophore extend into them; while in *H. pluvialis* they are extremely thin, branched only at the extreme distal ends, and never contain any portion of the chromatophore (Numerous authors; Figs. 1-11). The difference is such that the single-celled « colonies » of *Stephanosphaera*, often seen when zygotes germinate, though never mistaken



Figs. 1-4, *Haematococcus droebakensis*, × 3000.

Source: MNHN Paris

	Haematococcus pluvialis		Stephanosphaera pluvialis	Haematococcus droebakensis				Haematococcus droebakensis var. fastigata			
Age of Culture in days	2	12	6	2		12		2		12	
Time of day	11a.m.	11a.m.	11a.m.	11 a.m.	9 p.m.	11 a.m.	9 p.m.	11 a.m.	9 p.m.	11 a.m.	9 p.m.
Least number of pyrenoids per cell	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mean pyrenoid number per cell	3.44	5.12	2.07	2.18	3.22	2.42	2.86	3.34	3.38	3.59	3.36
Standard deviation	1.14	1.61	0.30	0.47	1.28	1.04	1.10	1.14	1.29	1.38	1.12
Number in sample	126	64	184	159	196	169	195	202	231	146	229

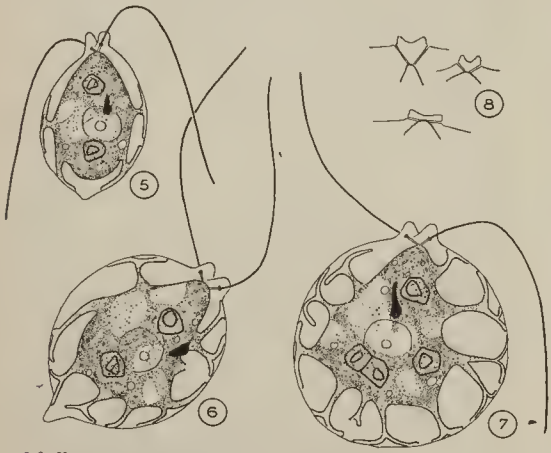
Table 1. — Pyrenoid number in soil-water cultures.

for *H. pluvialis*, are distinguished from *H. droebakensis* only by the absence of a papilla (Figs. 10, 11).

One of the specific differences between *H. pluvialis* and *H. droebakensis* is pyrenoid number, two in the latter, more than two in the former. *Stephanosphaera* also has two pyrenoids. Detailed examination, however, reveals that considerable variation is usual, and that age, state of the material and time of day influence the number (Table 1), which is apparently a resultant of the rates of cell-division and of pyrenoid formation.

In *H. pluvialis* the pyrenoids usually undergo fragmentation before the onset of cell-division, resulting in a pyrenoid-free but coarsely granular protoplasm during the divisions (Figs. 14-18). Pyrenoids of the other two species do not usually fragment in vegetative division but become distributed randomly among the daughter cells.

The normal number of divisions during vegetative reproduction is three in *Stephanosphaera* and two in *Haematococcus*. In *H. pluvialis* the plane of the first division is longitudinal, but rotation of the protoplast during the final stages of this division causes the plane to become orientated transversely with respect to the parent



Figs. 5-8, *Haematococcus droebakensis* Var. *fastigata*.
Figs. 5-7, Vegetative cells, × 3000. Fig. 8, papillae, not to scale.

Source: MNHN, Paris

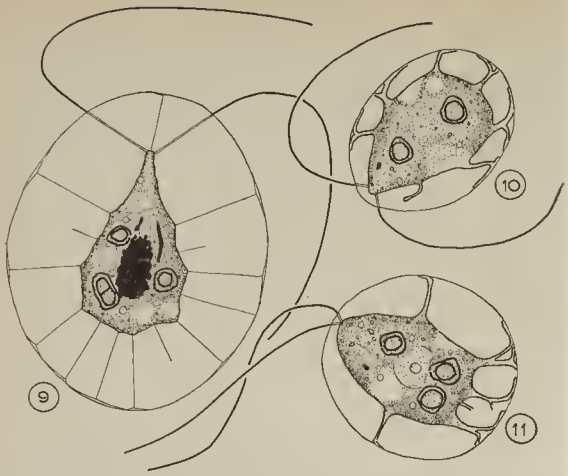
cell-wall (WOLLENWEBER, 1908; Figs. 14-18). Rotation is sometimes sufficiently rapid for the movement to be visible. *Stephanosphaera* and *H. droebakensis*, on the other hand, are unusual among Volvocales in having a transverse first division. My observations of this division in *Stephanosphaera* confirm those of HIERONYMUS (1884) in finding it to be truly transverse and not merely apparently so, as stated (without supporting evidence) by PASCHER (1927). The plane of division can be orientated with respect to the protoplast with any certainty in this species only in favourable cases in which the protoplasmic arms have failed to contract completely (Figs. 12-13); even then a latitude of interpretation remains, owing to the assymetry in the placing of the flagellar insertion. In H. *droebakensis* the orientation is more easily ascertained. Figs. 3 and 4 of typical early stages of division, show that the dividing plane could not have come to lie transversely through rotation of the protoplast owing to the latter's length and the continued anterior attachment of the flagella.

Prior to division the flagella of *H. pluvialis* become detached from the protoplast as if encystment were about to begin. In contrast, in *Stephanosphaera* and *H. droebakensis* the flagella remain attached to the protoplast during cell-division (BLOCHMAN, 1886; WOLLENWEBER, 1908; Figs. 3, 4, 12, 13, 19, 20). My observations are in disagreement with those of HIERONYMUS (1886), who stated that the parent flagella were shed after the first division in *Stephanosphaera*.

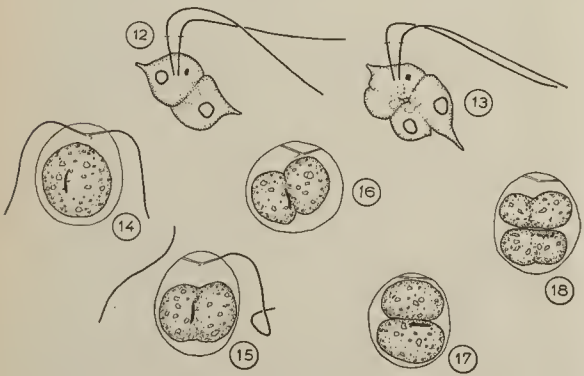
The behaviour of the stigma during cell-division is also of interest. According to WOLLENWEBER (1907) only in exceptional cases does the stigma of *H. pluvialis* fail to divide with the protoplast. However, I have been quite unable to confirm this, having always found the whole stigma to lie with one or other of the daughters. It normally disappears in the early stages of the second division. Both in *H. droebakensis*, as observed by WOLLENWEBER and here confirmed, and in *Stephanosphaera* the stigma moves up close to the flagellar insertion before division. Together with the parental flagella, it can be seen associated with an anterior daughter after each division, whether first, second or third of vegetative multiplication or fourth or fifth of gametogenesis. New stigmata are developed during the later divisions (Figs. 3, 4, 12, 13, 19, 20).

Similar differences are shown with respect to retention of motility during cell-division. Where the parent flagella and stigma are retained the dividing cell remains motile. Stages, such as those illustrated by WOLLENWEBER (1908) of late vegetative division and gametogenesis in *H. droebakensis*, are commonly encountered

Source: MNHN, Paris



Figs. 9-11, × 3000. Fig. 9, *Haematococcus pluvialis*, vegetative cell, wild material, Tvärminne, Finland. Haematochrome : black. Figs. 10, 11, *Stephanosphaera pluvialis*, single celled « colonies ».



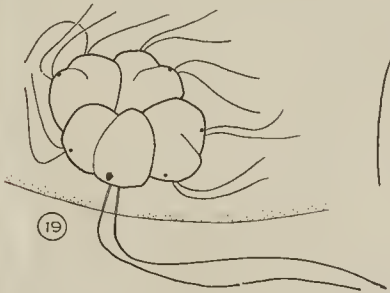
Figs. 12-18, Early stages in cell division, × 1500. Figs. 12-13, *Stephanosphaera pluvialis*. Figs. 14-18, *Haematococcus pluvialis*.

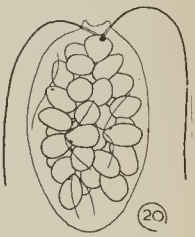
Source MNHN Paris

swimming actively. On the other hand, *H. pluvialis* loses the power of movement soon after the flagella have become detached from the protoplast at their base; indeed, the flagella in this species are normally thrown off completely before the end of the first division. Instances of motility during the later stages of the second division are due to puncturing of the parent membrane by the daughter-cell flagella.

ENCYSTMENT AND HAEMATOCHROME FORMATION

H. pluvialis is well known for its ability to survive desiccation with the aid of asexual cysts (endospores, aplanospores). Asexually produced resting stages have also been reported in *Stephanosphaera* by COHN (1852) and in *H. droebakensis* by WOLLENWEBER (1908); but according to HIERONYMUS (1884) all resting stages in *Stephanosphaera* are zygotes.





Figs. 19-20. × 3000. Fig. 19, gametogenesis in *Haematococcus droebakensis* (after an unpublished drawing by Dr R. C. STARR). Fig. 20, late stage of cell division in *Stephanosphaera pluvialis*.

Stephanosphaera is homothallic so that fusion among unliberated gametes, as noted by HIERONYMUS, is frequently observed. Zygotes from such fusions, though initially too small, come later to resemble cysts of *H. pluvialis* both in size and character. The fact of their being sometimes found within the parent envelope sufficiently accounts for reports of asexually formed cysts.

No resting stages of any kind occur in clonal cultures of some strains of *H. droebakensis* e. g. 34/3, which are heterothallic; but

Source MNHN Paris

in other less completely heterothallic strains clonal cultures do produce resting stages, which from their initial size, must either be encysted gametes or zygotes. As in *Stephanosphaera*, subsequent enlargement of zygotes probably accounts for reports of encystment of vegetative cells. Certainly, resting spores are never seen within the parent cell-wall in this species, nor has prolonged observation of it or *Stephanosphaera* ever revealed vegetative cells actually in the process of encysting (in the manner familiar in *H. pluvialis*). In view of this and the ready sexuality of the two species, it is highly probable that all resting spores encountered are sexual in origin.

As regards haematochrome formation : carotenoids accumulate in resting cells of all the members of the family, but accumulation in vegetative cells occurs only in *H. pluvialis*.

MORPHOLOGY AND OCCURRENCE OF GAMETES

Gametes of *Stephanosphaera* and *H. droebakensis* cannot be distinguished from one another by morphological characters. They are usually narrowly fusiform and distinctly pointed behind (HIERONYMUS, 1884; WOLLENWEBER, 1908; fig. 21-23, 29-31), but there is some variability in degree of attenuation and, particularly in cultures, some irregularity of form. Gametes of *H. pluvialis* also vary in size and shape, but are never attenuated or pointed behind; they are usually pyriform or ovoid and truncat behind, but may be spherical, ellipsoid or even dumbell-shape They are larger than those of the other two species. FLOTOW drawing of « Forma *porphyrocephalus* » are typical of gametes derived from cysts containing haematochrome.

Although one early report (BRAUN, 1851) exists to the effect that motile cells of *H. pluvialis* gave rise to gametes, gametogenesis normally occurs on germination of cysts (PEEBLES, 1909; ELLIOTT, 1934). Indeed, in the field gametes are observed only in the 24 hours following the flooding of pools previously dry. In cultures they are most readily obtained by a method described by PEEBLES (1909) and successfully employed by SCHULZE (1927) in which a culture is allowed to dry up slowly in a wide mouthed vessel, gametes being formed on reflooding before the appearance of vegetative cells. Release of gametes from cysts is readily observed on these occasions.

In contrast to *H. pluvialis*, gametes of *H. droebakensis* and *Stephanosphaera* are always developed in motile cells (HIERONYMUS, 1884; WOLLENWEBER, 1908).

Source MNHN Paris

Gametes of many Volvocales are facultative; that *H. pluvialis* is not exceptional, in spite of reports to the contrary (BRAUN, 1851; PEEBLES, 1909), can be proved by the simple expedient of separating gametes in the early stages of copulation under the dissecting microscope and culturing them apart from each other.

Figs. 21-31, gametes, × 5000. Figs. 21-23, *Haematococcus droebakensis*. Figs. 24-28, *Haematococcus pluvialis*. Figs. 29-31, *Stephanosphaera pluvialis*.

Gametes of the other two species failed to grow when similarly isolated, which suggests the possibility of their being physiologically distinct from those of *H. pluvialis*.

SEX DISTRIBUTION

Stephanosphaera is homothallic, *H. droebakensis* heterothallic, although some clones of the latter are less strictly heterothallic than others.

Table 2 shows the pattern of compatibility in five clones of *H. droebakensis*, including one of Var. *fastigata*. Two clones of Var. *droebakensis* appear completely heterothallic and of the one « sex », the other two appearing less completely so and with a strong bias towards the other « sex ». This incomplete heterothallism is manifest as a small but significant production of zygotes in clonal cultures which increases with the age of the clone, newly isolated clones being usually nearly completely heterothallic. Sexuality in this species would probably repay further investigation. The single clone of Var. *fastigata* has remained completely heterothallic for three years.

Source MNHN Paris

H. pluvialis has been stated to be homothallic (HARTMANN, 1943, reporting unpublished work of LERCHE). Apart from having failed to repeat LERCHE's experiment, all evidence from material at my disposal has pointed to a state of complete heterothallism. I have never observed copulation between gametes within the clone in any strain represented in the culture collection at Cambridge; but on those occasions when copulations did occur they were always among gametes of two clones being cultured together. To give one

HAEMATOCOCCUS	STRAIN	34/3	GV	34/2c	34/2a	34/2f
'fastigata'	34/3	0	±	±	0	0
'droebakensis'	GV	±	±	±	+++	+++
	34/2c	±	±	±	+++	+++
	34/2a	0	+++	+++	0	0
	34/2f	0	+++	+++	0	0

Table 2. — Compatability in *Haematococcus droebakensis* strains. +++, heavy reaction; ±, very light reaction; 0, no reaction. (Zygotes from the crosses 34/3 × GV and 34/3 × 34/2c give rise to cultures entirely of « *droebakensis* » individuals, showing that « *fastigata* » is not responsible for the slight sexual reaction obtained in these crosses.)

instance, a culture (No. 37, Millport Collection) was initiated by a pair of copulating gametes of the Finnish race of *H. pluvialis*. While gametes from this culture copulate among themselves, gametes from clones re-isolated from it have never done so. However, when certain of the latter (e. g. Nos. 40 and 41, Millport Collection) are cultured together copulations occur among the gametes. Clones 40 and 41, therefore, represent the two mating types brought together in the copulating pair originally isolated.

SUMMARY OF CHARACTERS

Excluding characters common to all members of the family enumerated on p. 53, *H. droebakensis* resembles *H. pluvialis* and differs from *Stephanosphaera* in :

1) being unicellular,
2) having normally two stages of vegetative division,
3) being more or less heterothallic.

Source: MNHN, Paris

Stephanosphaera and *H. pluvialis* both lack the papilla, but have no other common characters.

H. droebakensis and *Stephanosphaera* differ from *H. pluvialis* in :

1) the possession of thick and branched protoplasmic strands which may contain portions of the chromatophore,

2) having mostly two pyrenoids,

3) the tendency of pyrenoids to be distributed whole among daughter cells,

4) having a truly transverse first division,

5) their retention of motility throughout the process of cell-division,

6) their retention of the parental flagella and stigma by one of the daughter cells of each division.

7) having no asexual resting spore,

8) not accumulating haematochrome in vegetative cells,

9) having gametogenesis in motile cells,

10) having fusiform gametes tapering posteriorely, which are possibly not facultative.

The number of characters shared by *H. droebakensis* and *Stephanosphaera* is thus very much greater than that shared by *H. pluvialis* and either *H. droebakensis* or *Stephanosphaera*. This serves to lend articulation to a strong impression formed by experience that *H. pluvialis* stands distinctly apart from other members of the family. As has been shown, the main distinction lies in the structure of the cell, mode of cell division and gametogenesis and encystment. The differences considered independently tend to reinforde each other, which, indeed, suggests that they are in some way interdependent; nevertheless, they provide a strong argument for at least splitting the genus *Haematococcus*.

This it is proposed to do. *H. pluvialis* has priority and should, therefore, retain the generic name, while *H. droebakensis* and the closely related *H. buetschlii* should be removed from *Haematococcus* and placed close to *Stephanosphaera* in a new genus for which the name *Balticola* is proposed. (*)

The family would then be classified as follows :

1. Unicellular; protoplasmic strands thin, not containing portions of the chromatophore; pyrenoids usually three or more; cysts both sexual and asexual in origin; in cell-division, first division longitudinal with subsequent rotation of the protoplast, flagella not retained by the protoplast, pyrenoids fragment, and stigma

(*) I am indebted to the late Professor F. E. Fritsch for suggesting the name *Balticola* whose species are best known from the vicinity of the Baltic Sea.

Source MNHN Paris

remains equatorial; haematochrome in swarmers, cysts and gametes; gametogenesis in asexual cysts; gametes ovoid or pyriform.

Genus HAEMATOCOCCUS.

H. pluvialis Flotow.

II. Unicellular or coenobial; protoplasmic strands thick, branched, containing part of the chromatophore; pyrenoids mostly two; cysts solely sexual in origin; in cell-division, plane of first division transverse, flagella and stigma retained by protoplast of anterior daughter-cell, pyrenoids not fragmenting; haematochrome accumulates only in zygotes; gametogenesis in motile cells; gametes fusiform.

i) Coenobial, no papilla.

Genus STEPHANOSPHAERA.

S. pluvialis Cohn.

ii) Unicellular, with papilla.

Genus BALTICOLA n. gen.

B. buetschlii (syn. *Haematococcus buetschlii* Blochmann).
B. droebakensis (syn. *H. droebakensis* Wollenweber).
Var. *droebakensis*.
Var. *fastigata*.

Genus BALTICOLA n. gen.

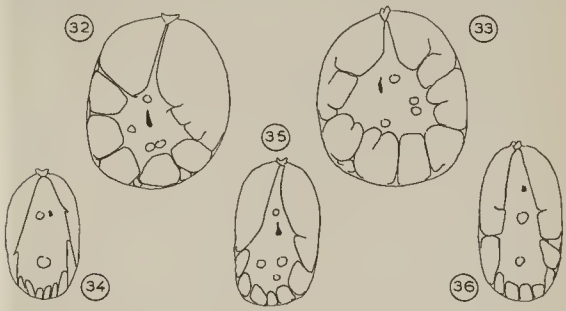
Diagnosis : *Monadae familiaris Sphaerellaceae Schmidle em. Wollenweber, tegumento antice papillae ephippiformatae praedito; pontibus protoplasmatibus crassis, ramosis, partes chromatophori capientibus; pyrenoidibus fere duobus; cellulis sexualibus de errante natis, lanceolatis, postice praecuneatis; cystis asexualibus absentibus; haematochromae solum in cystis sexualibus. Per propagationem, cellulae errantes et pyrenoidibus visibilibus per totem spatium, plano divisionis primi transverso, flagellis maternis ab anteriore cellulae filiale retentis, stigmate ad instructam flagellorum manente.*

The diagnosis for *Balticola* given above is based mainly on five or six strains in culture at Cambridge. All but one are apparently

Source: MNHN Paris

morphologicalty identicad and have been referred to *droebakensis*, and bear the number 34/2. The odd one, 34/3, has been referred to as *droebakensis* Var. *fastigata*, although it might with almost as much justification have been called *B. buetschlii*.

Whether or not *buetschlii* and *droebakensis* Var. *fastigata* are one and the same species cannot at present be decided. Clone 34/3 has the characters of both, in that, first, the papilla, which in truth



Figs. 32-36. *Haematococcus droebakensis* in old cultures, × 1500. Figs. 32, 33, *fastigata*. Figs. 34-36, Var. *droebakensis*.

has the saddle shape diagnostic of *droebakensis*, sometimes resembles the external tubes of BLOCHMANN's description of *buetschlii* (Fig. 8), and second, the posterior wart, associated with Var. *fastigata* but not *buetschlii*, is by no means always present.

Reference to Figures 1-7, which are drawn to the same scale, and to Table 3 will underline the difference between the two forms of *droebakensis* as they appear in actively growing cultures in the following medium :

Soil Extract	20 mg.
« Oxoid » Liver Infusion	500 mg.
KNO_3	100 mg.
$MgSO_4$	10 mg.
K_2SO_4	10 mg.
H_2O	1000 ml.

In older cultures the cells take on the appearance shown in Figures 32-36 and characteristics as set out in Table 4. The tumid form is associated with the stationary phase of growth and gametogenesis.

Strain	Size (μ)*	Length:Breadth ratio	Protoplasmic strands	Posterior protuberence	Stigma
'droebakensis' (34/2)	26-36 x 10-17	2.0 - 2.8	All posterior	Absent	Mostly small, round or square
'fastigata' (34/3	30-40 x 20-30	1.2 - 1.6	Mostly radial	Sometimes present	Mostly large, triangular or linear.

* Limits set by one 'standard deviation' either side of mean.

Table 3. — Differences between clones of « *droebakensis* » and « *fastigata* » in actively multiplying cultures. (Compare also pyrenoid number in Table 1.)

Strain	Size (μ)*	Length:Breadth ratio	Protoplasmic strands	Posterior protuberence	Stigma
'droebakensis' (34/2)	33-40 - 9-21	1.7 - 3.6	Mostly posterior. Few radial	Absent	Square to triangular.
'fastigata' (34/3)	46-58 x 35-41	1.2 - 1.6	All radial	Mostly absent	Triangular to linear

* limits set by one 'standard deviation' either side of mean.

Table 4. — Differences between clones of « *droebakensis* » and « *fastigata* » : swollen forms in mature soil-water cultures.

FURTHER DISCUSSION

Since the mode of cell-division has been successful in indicating relationships within the Sphaerellaceae, it may be useful to discuss how far it can be used as an indicator of wider relationships, as, for instance, that of *Volvox* and *Chlorogonium* to this family.

Crow (1918) suggested that *V. globator* should be placed in the Sphaerellaceae on account of some obvious morphological resemblances, his views being accepted by Fritsch (1935) and Pocock (1953), though not by Pascher (1927). Since *V. globator* resembles *Balticola* rather than *Haematococcus*, it is with *Balticola* that further resemblances should be sought. Thus, according to Janet (1912) the first division of the gonidium is longitudinal and, as the gonidium flagelta are shed prior to division, motility is technically

Source: MNHN, Paris

lost (though retained by the somatic cells of the coenobium). The mode of cell-division in this species does not, therefore, augment the morphological evidence in favour of a close relationship between it and *Balticola*. On the other hand, the reverse argument is not valid, owing to specialization in Volvox, which may have obscured common characters.

Concerning the direction of the plane of the first division in Volvocales, both PASCHER (1927, p. 43) and FRITSCH (1935, p. 93) quote REICHENOW (1909) to the effect that very often in elongate cells an apparent transverse division results from a 90° rotation of the protoplast either during or prior to the division. According to PASCHER the altered position of the stigma and contractile vacuoles are sufficient indication of this. However, on the same page PASCHER reproduces JACOBSEN's (1910) illustration of *Chlamydomonas variabilis* in which a true transverse has taken place without apparently any rotation of the protoplast. REICHENOW's remarks concerned certain species of *Chlamydomonas* in which an apparent transverse division occurs, and are not necessarily applicable to other genera. As has been shown, a rotation of the protoplast prior to division is patently impossible in *Balticola,* and indeed, *Chlorogonium*. Indeed, the cytological researches of HARTMANN (1918) on *C. elongatum* demonstrate a transverse orientation of both cytoplasmic cleavage and the metaphase plate. DANGEARD (1901) found a transverse division without previous rotation of the protoplast in *Polytoma uvella* (*) and advanced two hypotheses to explain it : « 1°, dans toute cellule polarisée, les divisions, quelle que soit leur direction apparente, sont toujours en réalité des divisions longitudinales séparant la cellule en deux moitiés symétriques, ou bien les nouvelles cellules sont susceptibles de se polariser à nouveau, soit sous l'influene du noyau, soit par suite d'une différenciation de leur cytoplasme, et alors il est inutile que là division sépare des moitiés symétriques. » DANGEARD favoured the first hypothesis on the grounds that it involved only one assumpton, namely, the displacement of some cytoplasm in cases of oblique or transverse division. This first hypothesis, adequate for *P. uvella* and probably *Chlamydomonas variabilis,* cannot, however, be applied to *Balticola, Stephanosphaera* or *Chlorogonium* in which not only is there a transverse cytoplasmic division but also a degree of initial differentiation between anterior and posterior daughter cells, in so far as the former retains the parental flagella and stig-

(*) MOSBACHER's (1925) cytological figures of supposed division in *P. uvella* resemble representations more of abnormalities familiar in cultures than of cell-division in an autospore-forming alga possessing a firm cell-wall.

Source MNHN Paris

ma. In other words, the polarity of the parent is temporarily retained as differentiation between the daughters in these genera and (as in DANGEARD's second hypothesis) polarization of the daughter cells takes place *de novo*.

Thus there are Volvocales in which division is longitudinal, the majority, e. g. *Volvox*, most *Chlamydomonas* spp., *Brachiomonas* spp. etc.; those in which rotation of the protoplast takes place either before, after or during the first division, e. g. *Haematococcus pluvialis, C. longistigma* (DILL, 1895), *C. braunii* (GOROSCHANKIN, 1890); Volvocales in which transverse division occurs without differentiation between the daughters, e. g. *P. uvella, C. variabilis;* and Volvocales in which division is transverse and polarity of the parent cell is initially retained as differentiation between the daughters, e. g. *Balticola, Stephanosphaera* and *Chlorogonium* (BOHLIN, 1895; JACORSEN, 1910; HARTMANN, 1918).

The degree of importance which should be attached to such differences in the mode of cell-division is, however, open to question. If they are considered as of major taxonomic significance then it is clearly necessary to remove *Balticola* and *Stephanosphaera* yet further from *Haematococcus* and place them nearer to *Chlorogonium*, and *Haematococcus* nearer to *Chlamydomonas*, a procedure which ignores the morphological characters common to and diagnostic of the family Sphaerellaceae.

The question of retention of parental flagella and stigma by one of the daughter protoplasts and that of continued motility also lead to difficulties when wider relation ships are considered. Parent flagella and stigma are retained in *Eudorina illinoisensis* (MERTON, 1908), which in other respects (including a longitudinal first division) has the *Chlamydomonas*, as opposed to *Balticola*, type of organization. The value of continued motility as a guide to affinity (cf. POCOCK, 1953) is similarly greatly diminished when even a small portion of the available data are taken into account. For instance, motility is retained throughout the cell division stages in Polyblepharidaceae, *Balticola, Stephanosphaera, Brachiomonas* (TEODORESCO, 1907), *Chlorogonium, Eudorina illinoisensis, Polytoma* and some species of *Chlamydomonas* (J. W. G. LUND, personal communication), while in *H. pluvialis, Volvox, Platymonas* and the majority of *Chlamydomonas* motility is lost.

If any conclusion can be drawn from the foregoing discussion it is that those characters which, owing to their concerted pleading, have served to distinguish between *Balticola* and *Haematococcus*, have, like the morphological characters of the family, no great

Source: MNHN, Paris

significance considered singly and applied outside the immediate alliance. We must yet remain content to leave *Volvox* and *Chlorogonium* in an uncertain systematic position.

Names of species	Stephanosphaera pluvialis	Balticola spp.	Haematococcus pluvialis	Volvox globator	V. aureus	V. tertius	Eudorina illinoisensis	E. elegans	Chlorogonium euchlorum	Chl. tetragamum	Chl. elongatum	Brachiomonas submarina	Polytoma uvella	Chlamydomonas variabilis	C. longistigma	C. gleocystiformis	C. cienkowskii
1st division transverse; flagella NOT retained by anterior daughter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*	*	–	–	–
1st division transverse; flagella retained by anterior daughter	*	*	–	–	–	–	?	–	*	*	*	1	–	–	–	–	–
Motility retained	*	*	–	–	–	–	*	–	*	*	*	*	*	*	?	?	–
Protoplasmic strands thick	*	*	–	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Protoplasmic strands thin	–	–	*	–	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Many contractile vacuoles	*	*	*	*	–	–	–	–	*	–	–	–	–	–	–	–	–
Chromatophore NOT well defined	*	*	*	*	–	–	–	–	*	*	*	*	–	–	–	–	–
Protoplast occupies a small proportion of cell volume	*	*	*	*	*	*	*	*	–	–	–	–	–	–	–	*	–
Pyrenoids 2 or more	*	*	*	–	–	–	–	–	*	*	*	–	–	–	–	–	*
Stigma elongate	–	–	*	–	–	–	–	–	–	*	*	*	–	–	*	–	*

1 My observation regarding Brachiomonas agree with Teodoresco (1907) and not Chodat (1913, p. 15).

Table 5. — Table of Characters. Possession of a particular character is denoted by an asterisk. For authorities see text, otherwise PASCHER (1927).

SUMMARY.

Morphology of vegetative cells and gametes, details of cell-division cyst-and haematochrome-formation of members of the Sphaerellaceae (Volvocales) suggest that *Haematococcus droebakensis* (and by inference, *H. buetschlii*) are more nearly related to the colonial genus *Stephanosphaera* than to the remaining *Hae-*

Source MNHN Paris

matococcus sp., *H. pluvialis*. A diagnosis is furnished of a new genus, *Balticola* to include *H. droebakensis* and *H. buetschlii*. The significance of a transverse first vegetative division in Volvocalean taxonomy is discussed with particular reference to *Volvox*, *Chlorogonium* and the Sphaerellaceae.

LITERATURE CITED

Bohlin K., 1897. — Zur Morphologie und Biologie einzelliger Algen. *Öfvers. Vetensk Akad. Forh., Stockh.*, 9, 507.

Bloghmann E., 1886. — Über eine neue *Haematococcus* Art. *Verh. naturh.-med. Ver. Heidelb.*, 3, 1.

Braun Al., 1851. — *Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur*. Leipzig.

Chodat R., 1913. — Monographie d'Algues en culture pure. *Mater. Flore Cryptog. Suisse*, 4, fasc. 2.

Cohn F., 1852. — Ueber ein neue Gattung aus der Familie Volvocinen. *Z. Wiss. Zoot.*, 4, 77.

Crow W., 1918. — The Classification of some colonial Chlamydomonads. *New Phytol.*, 17, 151.

Dangeard P. A., 1901. — Etude sur la structure de la cellule et ses fonctions. Le *Polytoma uvella*. *Botaniste*, 8, 5.

Dill O., 1895. — Die Gattung *Chlamydomonas* und ihre nächsten Verwandten. *Jb. Wiss. Bot.*, 28, 323.

Droop M. R., 1953. — On the ecology of flagellates from some brackish and freshwater rock pools of Finland. *Acta Bot. Fenn.*, 51, 1.

Elliott A. M., 1934. — Morphology and life history of *Haematococcus pluvialis*. *Arch. Protistenk.*, 82, 250.

Flotow J. von, 1844. — Über *Haematococcus pluvialis*. *Nova Acta Leop. Carol.*, 20.

Fritsch F. E., 1935. — *The Structure and Reproduction of Algae*. Vol. I. Cambridge University Press.

Goroschankin J., 1890-91. — Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Chlamydomonaden I u II. *Bull. Soc. Nat. Moscou*, 4 u 5.

Hartmann M., 1918. — Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Formwechsels der Phytomonadinen (Volvocales). I: Über die Kern und Zellteilung von *Chlorogonium elongatum* (Dang.) Francé. *Arch. Protistenk.*, 39, 1.

Hartmann M., 1943. — Die Sexualität. G. Fischer, Jena.

Hieronymus G., 1884. — Über *Stephanosphaera pluvialis*. *Beitr. Biol. Pfl.*, 4, 51.

Jacobsen H. C., 1910. — Kulturversuche mit einigen niederen Volvocaceen. *Z. Bot.*, 2, 145.

Janet C., 1912. — *Le Volvox*. Limoges, Imprimerie-librairie Ducourtieux et Gout.

Source: MNHN Paris

MERTON H., 1908. — Ueber den Bau und die Fortpflanzung von *Pleodorina ittinoiensis* Kofoid. *Z. wiss. Zoot.*, **90**, 445.

MOSBACHER R., 1925. — Sur le mode de scission de *Polytoma uvella* et ses rapports avec la division des Flagellés et le clivage cellulaire. *C. R. Soc. Biol. Paris*, **93**, 278.

PASCHER A., 1927. — *Die Süsswasser-Flora*. G. Fischer Jena., Heft 4.

PEEBLES F., 1909. — The life history of *Sphaerella lacustris* (*Haematococcus pluvialis*), with special reference to the nature and behaviour of the zoospores. *Zbl. Bakt.*, Abt. II, **24**, 511.

POCOCK M. A., 1951. — A rare alga from Stonehenge. *Nature*, Lond., **168**, 525.

POCOCK M. A., 1953. — Cell division in the Volvocales and its taxonomic significance. *Proc. VIIth Internat. Bot. Cong. Stockholm 1950*, p. 832.

REICHENOW E., 1909. — Untersuchungen an *Haematococcus pluvialis* nebst Bemerkungen uber andere Flagellaten. *Arb. Gesundh. Amt., Berl.*, **33**, 1.

SCHMIDLE W., 1903. — Bemerkungen zu einigen Süsswasseralgen. I. Zur Kenntnis der Chlamydomonaden. *Ber. dtsch. bot. Ges.*, **21**, 346.

SCHULZE B., 1927. — Zur Kenntnis einiger Volvocales. *Arch. Protistenk.*, **58**, 508.

TEODORESCO E. C., 1907. — Matériaux pour la flore algologique de la Roumanie. *Beih. bot. Zbl.*, **21**, 103.

WOLLENWEBER E., 1907. — Das Stigma von *Haematococcus*. *Ber. dtsch. bot. Ges.*, **25**, 316.

WOLLENWEBER E., 1908. — Untersuchungen über die Algengattung *Haematococcus*. *Ber. dtsch. bot. Ges.*, **26**, 238.

Observations sur une fleur d'eau à Cyanophycées

Par J. MABILLE.

■

L'étang de Saint-Nicolas-aux-Bois (Aisne) se trouve à la bordure N. E. du massif de Saint-Gobain, environ à 1.500 m. au S. O. du lieu-dit « la Bobette » situé sur la R. N. n° 44, dans sa portion La Fère-Laon. S'étendant sur environ 8 ha., c'est un étang de forêt, selon le sens attribué à cette expression en limnologie, c'est-à-dire un étang alimenté par les eaux ruisselant sur le sol des forêts avoisinantes. Ses eaux sont souvent d'une teinte jaunâtre et leur pH est voisin de 6,2.

Le 19 août 1953 le plancton était déjà très chargé en Cyanophycées. Le 28 août, par un temps très calme, la fleur d'eau d'un vert jaunâtre était formée et s'étendait en bordure de l'étang sur une longueur d'environ 500 m. et une largeur de 10 m.; température de l'eau, 22°. Elle était constituée par la Chlorococcale *Botryococcus Braunii* et les Cyanophycées suivantes : *Woronichinia* (= *Coelosphaerium*) *Naegeliana* (Unter.) Elenk. dominant, *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchn. emend. Wesenb.-Lund, Teiling peu abondant, *Anabaena spiroides* Kleb. var. *crassa* Lemm. très peu abondant, *A. planctonica* Brunnth. assez abondant, *A. Viguieri* Denis et Frémy très peu abondant, *A. flos-aquae* (Lyngb.) Bréb. très peu abondant, *Oscillatoria* (*Trichodesmium*) *lacustris* (Kleb.) Geitler.

Toutes les Cyanophycées contenaient dans leurs cellules des vacuoles à gaz.

Woronichinia Naegeliana (Unter.) Elenkin. Fig. 1.

Il s'agit de la plante qui est le plus souvent désignée sous le nom de *Coelosphaerium Naegelianum* Unter. La création d'un genre nouveau est basé sur les observations de WORONICHIN qui, par une coloration au bleu de méthylène, a fait apparaître des tractus muqueux comparables à ceux que l'on connaît dans les colonies de *Gomphosphaeria*. Ce qui distingue les genres *Woronichinia* et *Gomphosphaeria* c'est que dans le premier les tractus ont la forme de petits tubes, chez le second, ce sont des pédicelles. Il est d'ail-

Source : MNHN, Paris

leurs permis de se demander avec GEITLER (1942) s'il n'existe pas des formes de passage entre les deux genres. En effet, la coloration des tractus est délicate à réaliser, la concentration du colorant a une grande importance et il est nécessaire d'écraser fortement les colonies entre lame et lamelle. Dans ces conditions, je ne suis parvenu à distinguer que des pédicelles qui semblent se prolonger en téguments entourant chaque cellule.

Voici la clé analytique proposée par GEITLER (1942) pour cette famille.

I. Mucus homogène.

1°) Cellules sphériques

a) cellules diposées en une seule couche .. *Coelosphaerium*

b) cellules disposées en 2 ou 3 couches ..... *Coelomoron*

2°) Cellules allongées

a) cellules non pyriformes ..... *Lemmermanniella*

b) cellules pyriformes ..... *Marssoniella*

II. Mucus non homogène.

1°) cellules fixées à des pédicelles muqueux.. *Gomphosphaeria*

2°) cellules fixées à de petits tubes muqueux... *Woronichinia*

Le système adopté par F. DROUET et W. DAILY (1952) est tout différent. Ces auteurs rassemblent tous les genres ci-dessus sous le nom de *Gomphosphaeria* avec trois espèces : *G. Wichurae* (Hilse) comb. nov. ayant des cellules d'un diamètre de 3 à 5 μ qui contiennent des vacuoles à gaz; les deux autres espèces : *G. lacustris* Chod. et *G. aponina* Kütz, ne présentent pas de vacuoles et leurs cellules ont respectivement pour diamètre 2-3 μ et 4-10 μ. On peut déjà remarquer que la présence ou l'absence de vacuoles à gaz n'est pas un caractère constant chez certaines de ces Algues. FRÉMY (1937) écrivait : « Il me semble pour le moins hasardeux de considérer comme spécifiques des caractères purement physiologiques qui résultent sans doute d'une assimilation plus ou moins intense; en particulier si *Coelosphaerium Kuetzingianum* manque assez souvent de vacuoles gazeuses, il en a aussi parfois ».

D'autre part si l'on suit la clé analytique de F. DROUET et W. DAILY, on est conduit à la définition suivante du genre *Gomphosphaeria :* cellules ovoïdes, cylindriques ou pyriformes se divisant selon des plans parallèles aux grands axes, plantes sphériques, cellules disposées radialement à la périphérie. Cette définition ne semble guère convenir à *Coelosphaerium Kuetzingianum* Naeg. dont les cellules sont sphériques ou légèrement allongées avant la division, mais cette dernière se faisant alors selon des plans perpendiculaires aux grands axes.

Source: MNHN, Paris

Il est à craindre que la systématique proposée par ces auteurs ne soit un cadre trop étroit et trop rigide dans lequel ne puisse s'exprimer les multiples nuances que l'on observe chez les plantes en question. Mais il convient d'attendre la révision détaillée annoncée par les auteurs.

Microcystis flos-aquae (Wittr.) Kirchn. emend. Wesemb.-Lund et Teiling. Fig. 3.

TEILING (1941) fonde la systématique des *Microcystis* de fleurs d'eau sur la nature des téguments. Pour *M. flos-aquae*, les téguments sont diffluents á peine visibles, les colonies clathrées ont des trous arrondis. Chez *M. aeruginosa* (fig. 2) au contraire, les téguments sont fermes, réfringents et les colonies sont nettement limitées; lorsqu'elles sont clathrées, les trous ont des contours anguleux. Chez *M. viridis* les téguments des cellules gardent souvent leur individualité, si bien que le contour de la colonie n'est pas linéaire mais offre un aspect onduleux.

E. TEILING a eu l'amabilité de me donner quelques précisions complémentaires dont il me semble intéressant d'extraire les points suivants :

« 1°) Je considére que la structure des colonies, qui dépend de « la consistance du mucus, est le premier principe biosystématique « et que le diamétre des cellules est un caractére secondaire.

« 2°) Dans le spectre écologique, ces trois espéces sont situées « ainsi :

« Oligotrophie eutrophie
←—— *flos-aquae* ——————————————→
aeruginosa ——————→
viridis ——→

« On trouve *aeruginosa* et *flos-aquae* dans les eaux eutrophes « sans aucune différence de fréquence, mais on ne trouve jamais « *aeruginosa* ou *viridis* dans les lacs oligotrophes qui sont carac- « térisés par certains planctons d'eaux pauvres en substances « nutritives. »

Il est un peu étonnant que l'auteur considére le diamètre des cellules comme un caractére secondaire. En général, chez les Cyanophycées, ces mensurations sont considérées comme un crítére qui présente des garanties de constance. NYGAARD (1949) est sans doute de cet avis quand il attribue aux cellules des espéces types *aeruginosa* et *flos-aquae* 3 à 4,5 μ de diamétre et aux variétés *major* un diamètre de 5-7 μ. Cet auteur souhaite également que des cultures permettent de prouver que les caractéres des espèces ainsi

Source MNHN, Paris

définies sont stables et transmissibles. Enfin il faut reconnaître, avec NYGAARD également, que les diagnoses des trois *Microcystis* proposées par TEILING sont très commodes et constituent un progrès certain dans la systématique de ce genre.

Anabaena spirioides Kleb. var. *crassa* Lemm. Fig. 4 et 5.

Très peu abondant dans la récolte, les trichomes sont, le plus souvent, dépourvus de spores. Cette algue a été souvent observée dans le plancton des lacs d'Auvergne par A. WURTZ et en Sologne par M. LEFÈVRE.

A. planctonica Brunnth. Fig. 6, 7 et 8.
(= *A. Scheremetievii* Elenk.)

Après avoir procédé à une série de mensurations E. FJERDINGSTAD estime que *A. Scheremetievii* Elenk. n'est qu'une variété écologique de *A. planctonica* Brunnth.

Dans la récolte de Saint-Nicolas-aux-Bois, les trichomes sont droits ou demi-circulaires, les spores sont subsphériques ou elliptiques. Dans la majorité des cas les dimensions sont les suivantes :

Cellules : 10-11 μ × 9-10 μ.
Hétérocystes : 12 μ × 11 μ.
Spores : 15-16 μ × 27-29 μ.

On constate que toutes ces dimensions conviennent à la diagnose des deux espèces citées sauf la longueur des spores qui ne peut être attribuée qu'à *A. planctonica* Brunnth.

A. Viguieri Denis et Frémy. Fig. 9.

Assez rare dans la récolte.

A. flos-aquae (Lyngb.) Bréb.

Peu abondant. Les trichomes sont assemblés en petits pelotons et très enchevêtrés.

Oscillatoria (= *Trichodesmium*) *lacustris* (Kleb.) Geitl. Fg. 10.

Il s'agit ici de l'algue désignée par NYGAARD sous le nom de *Trichodesmium Iwanoffianum* Nyg. d'après une récolte de plancton effectuée au lac Toba à Sumatra. Elle a également été observée par P. BOURRELLY et E. MANGUIN (1952) dans une récolte de la Guadeloupe. Sa description, reproduite par GEITLER (1932) indique des cellules apicales non allongées. G. NYGAARD a bien voulu me faire connaître que, d'après un nouvel examen du plancton du lac Toba, *Oscillatoria* (*Trichodesmium*) *Iwanoffiana* est identique à *Trichodesmium lacustre* Kleb.

Source : MNHN, Paris

J'ignore pourtant s'il a été créé une *var. nov.* pour distinguer la plante en question dont la largeur des cellules atteint 9 μ, du type dont les cellules sont larges de 5-7 μ.

J'ai retrouvé également cette algue dans le plancton d'une petite mare à Rihement (Aisne). Les trichomes isolés, avec ou sans vacuoles à gaz, étaient épais de 9 μ et certains d'entre eux montraient des cellules apicales nettement allongées et atténués. Cette dernière particularité est tout à fait conforme à la description de *O. lacustris* (Kleb.) Geitl.

Geitler estime qu'il est préférable de réserver aux formes marines pélagiques le nom de *Trichodesmium* Ehrenb. A noter que J. de Toni (Diagn. Alg. nov. I, 4, 1938) crée le nom *Skujaella* pour remplacer *Trichodesmium*. P. Bourrelly me signale à ce sujet : « Geitler (1942) remarque qu'il y avait déjà un *Trichodesmium* « Chevallier (1826) qui est une *Uredinale*. Donc le nom d'Ehren- « berg (1830) n'est pas valable, il est pourtant proposé comme nom « à conserver. Si on ne l'accepte pas, il existe pour la Cyanophycée « en question les noms de *Xanthothricum* Wille (1893) et *Helia-* « *thricum* Wille (1893). Il n'y a donc pas lieu d'accepter *Skujaella*. »

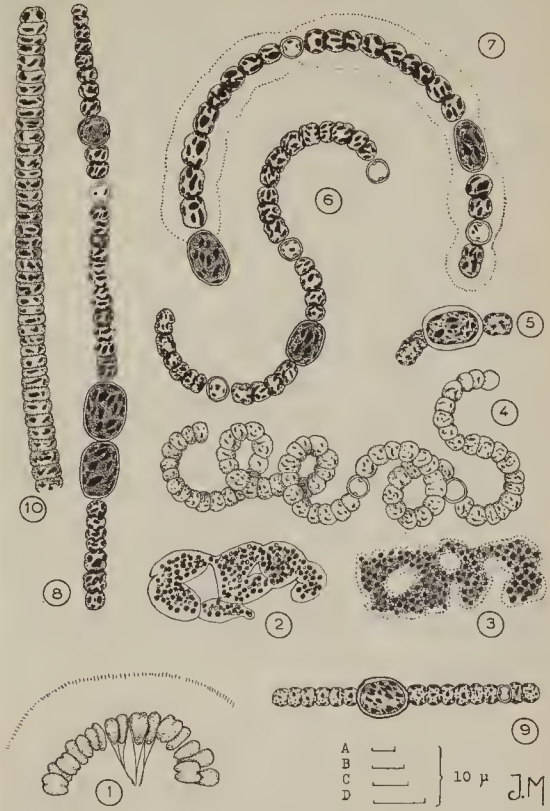
Les fleurs d'eau constituent un problème d'hydrobiologie fort curieux. En particulier, l'origine des vacuoles à gaz chez certaines Cyanophycées ne semble pas être nettement élucidée. Canabeus, cité par Geitler (1932), est parvenu à faire apparaître des vacuoles à gaz chez des espèces qui habituellement n'en possèdent pas, en les cultivant dans un courant d'hydrogène, et cet auteur estime que dans la nature les vacuoles à gaz se produisent lorsque les Algues se développent dans un milieu dépourvu d'oxygène : sapropèle, par exemple.

LÉGENDE DES FIGURES

1. *Woronichinia (Coelosphaerium) Naegeliana* (Unter) Elenk.
2. *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. W.-L. Teiling.
3. *M. flos-aquae* (Wittr.) Kirchn. emend. W.-L. Teiling.
   Ces deux dernières schématiques, d'après Teiling.
4. *Anabaena spiroides* Kleb. var. *crassa* Lemm.
5. Spore.
6, 7, 8. *A. planctonica* Brunnth.
9. *A. Viguieri* Denis et Frémy, d'après Frémy.
10. *Oscillatoria (Trichodesmium) lacustris* (Kleb.) Geitler.

Le n° 1 est à l'échelle D
le n° 9 à l'échelle C
le n° 10 à l'échelle B
tous les autres à l'échelle A (sauf n° 2 et 3 schématisées).

Source: MNHN, Paris



Source MNHN Paris

J'ai fait sur la Cyanophycée subaérienne *Nostoc commune* Vauch. les observations et expériences suivantes qui confirment en partie cette opinion.

Au fond d'une petite dépression humide, dont les pentes étaient couvertes de jeunes thalles sphériques de *Nostoc commune*, j'ai trouvé une couche épaisse de 4 à 5 cm, faite d'un amas de ces plantes. Les trichomes des thalles enfouis dans cette masse avaient de nombreuses vacuoles à gaz, alors que dans la couche superficielle, ce phénomène ne s'observait jamais. Il semble d'autre part que l'apparition de gros granules dans le protoplasme cellulaire précède celle des vacuoles à gaz. Je me suis alors livré à quelques expériences assez primitives et qui n'ont d'ailleurs été couronnées de succès qu'avec des thalles jeunes, sphériques de 1 cm à 1 cm 5 de diamètre. Ces derniers ont été placé dans une boîte de Pétri sur un tapis de muscinées humides. La culture est mise à l'obscurité totale, à une température inférieure à 10° (c'était en décembre 1953). Dans ces conditions, le rôle des muscinées consiste à absorber l'oxygène de cette atmosphère confinée. Cinq jours plus tard, les cellules des *Nostoc* étaient envahies de nombreuses vacuoles à gaz tandis que les téguments des thalles devenaient partiellement diffluents. J'ai essayé sans succès de provoquer la disparition des vacuoles par un séjour des plantes à l'air libre et en pleine lumière. On remarque que les *Plectonema nostocorum* Gom. qui vivent en abondance dans le mucus des *Nostoc*, ne sont affectés d'aucune modification morphologique par cette expérience. Ceci est à rapprocher du fait que les *Phormidium muscicola* Hub.-Pestaloz., qui vivent notamment dans le mucus de *Microcystis flos oquae*, ne possèdent pas de vacuoles à gaz, comme j'ai pu l'observer d'après une récolte faite par A. Wurtz au barrage d'Eguzon (Indre).

Il serait intéressant, semble-t-il, de réaliser des cultures de *Nostoc commune* avec vacuoles à gaz, de façon à savoir si cette plante peut encore se développer normalement ou bien si la présence des vacuoles indique un état pathologique ayant la mort des cellules pour conséquence finale.

BIBLIOGRAPHIE

Bourrelly P. et Manguin E. (1952). — Algues d'eau douce de la Guadeloupe et dépendances. *S.E.D.E.S.*, Paris.

Daily W. A. (1942). — The Chroococcaceae of Ohio, Kentucky and Indiana. *The American Noturalist*, Vol. 27, n° 3.

Dangeard P. (1933). — Traité d'Algologie. Lechevallier, Paris.

Deflandre G. (1947). — La vie créatrice de roches. *Coll. Que sais-je?*

Source : MNHN, Paris

DROUET F. et DAILY W. A. (1939). — The planctonic freshwater species of Microcystis. *Botan. series Field Mus. of Nat. Hist. Chicago*, Vol. 20, n° 3.

— — (1952). — A synopsis of the Coccoid myxophyceae. *Butler Univers. botan. studies*, Vol. 10.

FJERDINGSTAD E. (1945). — Planktonstudien I et II. *Dansk Botanisk Arkiv. Bd 12*, Nr. 1.

— (1950). — The microphyte communities of two stagnant freshwater ditches rich in H^2S. *Dansk Botanisk Archiv. Bd 14*, Nr. 3.

— (1953). — A case of Microcystis water colouring in winter. *Oikos*. Vol. 3, fasc. 2.

GEITLER L. (1932). — Cyanophyceae in *Rabenhorst's Kryptogamen flora*. Bd XIV.

— (1942). — Schizophyta : Klasse Schizophyceae in *Engler und Prantl ; die natürlichen Pflanzenfamilien* Bd Ib.

KUFFERATH H. (1950). — Fleur d'eau rouge permanente à Myxophycées dans un étang à Bois-sur-Geer. *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belg.*, XXVI, 2.

LEFÈVRE M. (1943). — Un intéressant problème d'hydrobiologie : l'origine, le métabolisme et l'évolution des fleurs d'eau. *Rev. Scient.*, n° 3225.

LEFÈVRE M., JAKOB H. et NISBET M. (1952). — Auto et hétéroantagonisme chez les algues d'eau douce in vitro et dans les collections d'eau naturelles. *Ann. Station Centrale d'Hydrob. Appliquée*, t. IV.

NYGAARD G. (1945). — Dansk Plante Plankton: *Glydendalske*. Copenhague.

— (1949). — Hydrobiological studies on some Danish ponds and Lakes. *Biolog. Skrift*, VII, 1.

SKUJA H. (1948). — Taxonomie des Phytoplanktons. *Symbolae Bol. Upsaliensis*, IX, 3.

TEILING E. (1941). — Aeruginosa oder flos-aquae. Eine kleine Microcystis. Studie. *Svensk Bol. Tidskrift*, XXXV, 4.

— (1942). — Schwedische Planktonalgen : Neue oder wenig bekannte Formen. *Botan. Noliser*.

WURTZ A. (1947). — Algues nouvelles et intéressantes des étangs de la Brenne. *Bull. Soc. Bol. de France*, 94.

— (1949). — Propriétés particulières d'une fleur d'eau à Cyanophycées, *Microcystis aeruginosa* Kütz. *Bull. Soc. Bot. de France*, 96.

source: MNHN, Paris

Une nouvelle Cyanophycée d'un étang poissonneux *Marssoniella minor* Hortob. n. sp.

Par Tibor HORTOBAGYI, Eger (Hongrie).

■

Au cours des examens phytocénologiques des étangs poissonneux de la Hongrie, j'ai découvert, dans un prélèvement d'eau à une profondeur de 20 cm. (leg. Dr Elek Woynarovich) la Cyanophycée appelée *Marssoniella minor*. La découverte a été faite le 23 juillet 1954, à 13 heures, dans le vivier n° 11 du lac « Fehértó », près de Szeged. Le lac est riche en soude (carbonate de soude-hydrocarbonate, Woynarovich, 1941).

Les cellules de la nouvelle plante sont guttiformes, longues de 1,3 à 1,8 μ, larges de 0,8 à 1 μ. Elles se trouvent en colonies, enrobées de mucus, composées de cellules peu nombreuses : 26 au maximum. Les colonies semblent homogènes. Le plasma est homogène, de couleur bleu clair. Les cellules sont disposées, dans la colonie, d'une manière lâche, assez loin les unes des autres, et en disposition radiale. Le diamètre de la colonie est de 8 à 15 μ. Les cellules se divisent dans le sens de leur axe longitudinal (Fig. 1-5).

Dans leurs ouvrages de détermination sur les Cyanophycées, Geitler (1930-1932) et Huber-Pestalozzi (1938) signalent dans le genre *Marssoniella*, seulement l'unique espèce : *Marssoniella elegans* Lemm. Gollerbah, Koszinszkaja, Poljanszkij dans leur ouvrage (1953) font connaître cette espèce et la forme *f. compacta* (Popova) Hollerb. Dans la littérature à ma disposition je n'ai pas trouvé d'autres *Marssoniellae*.

La nouvelle espèce diffère du *Marssoniella elegans* par les caractéristiques suivantes :

1. Sa forme n'est pas celle d'une poire étirée, mais ressemble à une petite goutte.

2. Elle est bien plus petite. Le *Marssoniella elegans* atteint 5-6 μ × 1,3 à 2 μ, tandis que les dimensions de *Marssoniella minor* sont de 1,3 à 1,8 × 0,8 à 1 μ.

Elle diffère de la forma *f. compacta* :

Source: MNHN, Paris

1. Par ses cellules disposées d'une manière lâche dans les colonies, et
2. par ses dimensions sensiblement moindres. Les dimensions de la f. *compacta* sont : 4 à 5,5 μ × 2 μ.

Les *Marssoniellae* sont des Cyanophycées rarement signalées. Le *M. minor* appartenait aussi aux algues rares dans l'étang.

En juillet, la phytocénose du lieu de récolte était composée des algues suivantes :

CYANOPHYTA.

1. *Microcystis elabens* Kütz. — Dimensions des cellules : 3 à 4 μ × 1,8 à 2 μ.
2. *Merismopedia tenuissima* Lemm.
3. *Marssoniella minor* Hortob. n. sp.
4. *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs.

EUGLENOPHYTA.

5. *Euglena proxima* Dang.

CHRYSOPHYTA.

Bacillariophyceae.

6. *Melosira granulata* var. *angustissima* Müller.
7. *Cyclotella comta* (E.) Kg.
8. *Diatoma vulgare* Bory.

CHLOROPHYTA.

Chlorophyceae.

9. *Characium Judai* (G. M. Smith) Fott.
10. *Oocystis solitaria* var. *elongata* Printz.
11. *Oocystis Borgei* Snow.
12. *Tetraëdron muticum* (A. Br.) Hansg.
13. *Tetraëdron trigonum* (Näg.) Hansg.
14. *Scenedesmus arcuatus* Lemm.
15. *Scenedesmus ecornis* var. *major* Chod.
16. *Scenedesmus ecornis* var. *disciformis* Chod.
17. *Scenedesmus armatus* var. *typicus* Chod.
18. *Scenedesmus armatus* var. *boglariensis* f. *bicaudatus* Hortob.

La coenobium est à quatre cellules, dimension des cellules : 14 à 15 μ × 3,5 à 4,2 μ. Les longues épines des cellules extrêmes sont situées dans le sens de l'une des diagonales et mesurent de 11 à 13 μ. A l'extrémité des cellules il se trouve aussi de petites épines. Une nervure saillante longe chacune des cellules (Fig. 6).

19. *Scenedesmus quadricauda* Chod.
20. *Crucigenia triangularis* Chod.
21. *Crucigenia tetrapedia* (Kirchn.) W. et W.

Source : MNHN Paris

Fig. 1-5: *Marssoniella minor* Hortob. n. sp., 5000 ×. — 6: *Scenedesmus armatus* var. *boglárienſis* f. *bicaudatus* Hortob., 2000 ×. — 7-8 : *Kirchneriella Jávorkae* Hortob., 3000 ×.

Source: MNHN, Paris

22. *Actinastrum Hantzschii* Lagerh.
23. *Tetrastrum apiculatum* (Lemm.) Schmidle.
24. *Tetrastrum staurogeniaeforme* (Schröd.) Lemm.
25. *Kirchnerietla Jávorkae* Hortob. — Dimension des cellules : 9,5 à 9,8 μ × 8,7 à 9,5 μ. Epaisseur des cellules : 5,3 à 5,6 μ. Vue de profil, la cellule est oviforme, un peu allongée. La paroi de cellule est ornée des verrues hémisphériques (Fig. 7-8).
26. *Dictyosphaerium pulchellum* var. *minutum* Defl.
27. *Ankistrodesmus convolutus* Corda.
28. *Ankistrodesmus setigerus* f. *minor* G. S. West.
29. *Coelastrum cambricum* var. *intermedium* (Rohlin) G. S. West.

Conjugatophyceae.

30. *Closterium aculum* var. *variabile* (Lemm.) Krieger.

Les étangs poissonneux de la Hongrie sont des biotopes particulièrement intéressants, recélant de nombreuses nouveautés scientifiques. Dans cette seule récolte, nous avons trouvé plusieurs plantes rares et dignes d'attention. Parmi les *Cynophyceae,* telles sont, outre le nouveau *Marssoniella,* le *Microcystis elabens;* parmi les *Chlorophyceae* le *Characium Judai,* la forme *f. bicaudalus* du *Scenedesmus armatus* var. *boglériensis* Hortob. — décrit dans le seston du Balaton et trouvé à présent pour la seconde fois; ensuite le *Kirchneriella Jávorkae,* déjà signalé en 1954, trouvé dans les étangs de la Pisciculture de Hortobágy, et retrouvé à nouveau.

Les organismes de la phytocénose étudiée appartiennent aux groupes suivants :

Cyanophyta	4
Euglenophyta	1
Chrysophyta, Bacillariophycées	3
Chlorophyta, Chlorophycées	21
Chlorophyta, Conjugatophycées	1
Au total	30

Quantitativement, les différents groupes participent à la phytocénose dans les proportions suivantes :

Cyanophyta	21 %
Chrysophyta, Bacillariophycées	5 %
Chlorophyta	74 %
Au total	100 %

Seul l'*Euglenophyton* étant un ensemble extrêmement rare, n'entre pas en ligne de compte au point de vue quantitatif.

Source MNHN Paris

Parmi les algues, ne jouent qu'un rôle peu important du point de vue quantitatif, le *Merismopedia tenuissima*, le *Scenedesmus ecornis* var. *major*, les *Oocystises* et le *Dictosphaerium pulchellum* var. *minutum*.

BIBLIOGRAPHIE

Brunnthaler J., Lemmermann E., Pascher A. 1915. — Chlorophyceae, II. in *Paschers Süssw., Fl.* 5, *Jena.*

Chodat R. 1926. — Scenedesmus. (*Revue d'Hydrologie*, III. *Année* N° 3/4. *Aarau.*)

Deflandre G. 1926. — Contribution à la flore algologique de la Basse-Normandie. (*Bull. de la Soc. Bot. de France*, t. II, 701-717.)

Fott B. 1942. — Die planktischen Characium-Arten. (*Studia Bol. Cechica*, vol. V, fasc. 3-4, Prague, 156-166.)

Geitler L. 1930-32. — Cyanophyceae (Blaualgen). in *Rabh.'s Krypt.*, Fl. Leipzig).

Gojdics M. 1953. — The genus Euglena. (*The Univ. of Wisconsin Press*, Madison.)

Gollerbah M. M., Koszinszkaja Je. K., Poljanszkij V. I. 1953. — Szinyizelenüje Vodoroszli. (*Opreggelilyelj presznovodnüh Vodoroszlej UDRSS. Vüpuszk* 2, Moscou.)

Hortobagyi T. 1949. — A Scenedesmus armatus Chod. var. boglariensis Hortob. két. uj formája. Zwei neue Formen des Scenedesmus armatus Chod. var. boglariensis Hortob. (*Hidrologiai Közlöny*, Budapest, 304-305.)

— 1954. — Les nouveaux micro-organismes de l'établissement piscicole de Hortobágy et du lac de Szelid. (*Acta Bolanica Acad. Sc. Hungariae*, Tom. 1, Fasc. 1-2, Budapest, 89-123.)

Huber-Pestalozzi G. 1938-1942. — Das Phytoplankton des Süsswassers. (*Die Binnegewässer*, XVI, 1. u. 2, Teil. Stuttgart.)

Krieger W. 1933-1937. — Die Desmidiaceen. in *Rabh's Krypt.*, Fl. XIII, Leipzig.

Maucha R. 1952. — A vizek halgazdasági hasznositásának elméleti alapjai. Die theoretischen Gründe der Verwertung der Gewässer für die Fischwirtschaft. (Principes théoriques de l'explication des eaux de pisciculture.) (*Hidrologiai Közlöny*, Budapest, 442-449, 478-479.)

Woynarovich E. 1941. — Néhány mayarországi viz kémaiai sajátságairél. Untersuchungen über die chemischen Eigenschaften einiger ungarischer Gewässer. (Les propriétés chimiques de quelques eaux de Hongrie.) (*Magyar Biol. Kul. Munk.*, XIII, Tihany, 302-315.)

Source : MNHN Paris

Sur certaines irrégularités dans la structure des Diatomées

Par M. VOIGT

■

Dans une analyse des Diatomées du Parc de Kou Ka Za de Changhaï (M. VOIGT, 1942), nous avons mentionné l'existence, dans *Neidium maximum* (Cl.) Meister, d'un défaut de structure, qui se présente régulièrement chez cette Diatomée et dont la position semblait obéir à certaines lois bien déterminées.

Nous avons publié une étude sur cette question et avons appris, par une communication de J. F. BURKE du Staten Island Institute of Arts and Sciences, que déjà en 1936, S. H. MEAKIN avait aussi noté un défaut analogue de striation chez *Nuvicula lyra* Ehr. et qu'il avait même considéré l'observation de ce défaut comme un moyen infaillible de différencier le vrai *N. lyra* de ses multiples variétés. S. H. MEAKIN avait communiqué ce fait, dans une lettre, à feu R. HAGELSTEIN, curateur des Myxomycètes du Jardin Botanique de New-York.

Tous les ouvrages classiques et modernes qui traitent des Diatomées, consacrent des chapitres aux anomalies de structure et plusieurs articles ont paru sur ce sujet, dans le *Bulletin de la Société Française de Microscopie* (H. GERMAIN, 1935).

Il s'agit cependant dans ces cas, généralement de différences totales de structure, plus ou moins fréquentes chez certaines espèces et qui ont souvent été interprétées comme ayant une valeur spécifique ou décrites comme variétés d'espèces courantes, comme c'est le cas pour *Navicula cuspidata* v. *Heribaudi* Per.

Cependant il y a, à côté de ces variations en grand, des détails plus difficiles à observer et à interpréter, mais qui ne manquent pas d'intérêt à cause de la régularité de leur apparition et de leur emplacement.

Nous trouvons, également dans le Bulletin cité, un article qui signale le cas d'une toute petite irrégularité dans la sculpture de *Cymbella lanceolata* (Ehr.) v. H. (R. MAILLARD, 1935), que l'auteur considère comme un cas isolé et presque banal, si ce n'était que presque tous les individus de cette espèce le montrent, et en plus,

dans une position fixe, par rapport à la longueur, quelles que soient la grandeur et la provenance des valves.

Cette régularité mathématique dans l'apparition d'une faute de structure nous a paru suspecte et nous a conduit à examiner de plus près d'autres espèces, avec le résultat que nous avons déjà signalé; nous avons constaté que ce « défaut régulier », comme nous l'appellerons, est très répandu, qu'un grand nombre d'espèces le portent, avec une régularité constante et que l'étonnant est plutôt qu'il n'ait pas été signalé par les micrographes qui ont passé des années à dessiner, l'une à côté de l'autre, de multiples espèces d'un même genre qui, presque toutes, le portent d'une façon plus ou moins apparente!

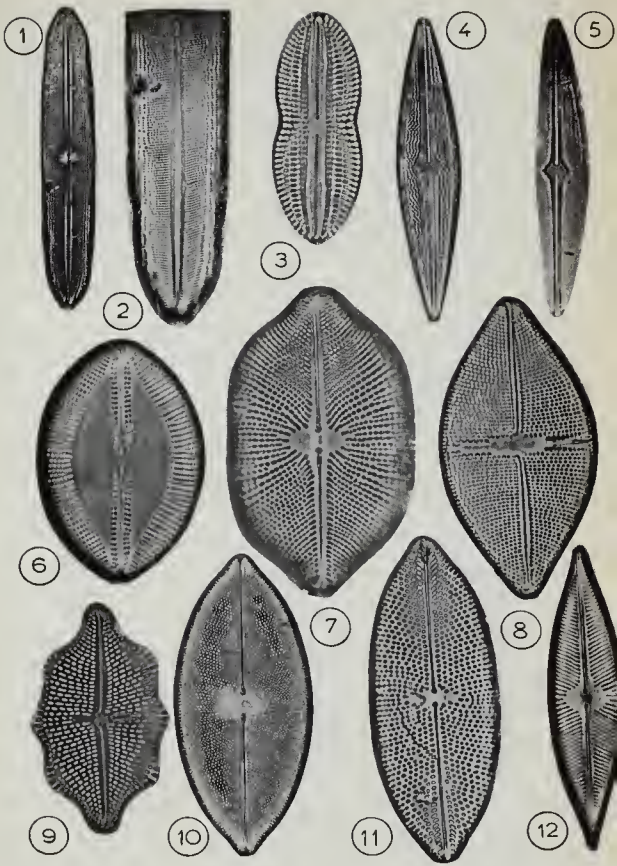
Lorsque nous parcourons les feuilles d'un album de dessins de Diatomées comme l'Atlas Schmidt ou les planches des beaux volumes de W. Smith, H. Peragallo, Castracane, V. Heurck et d'autres, ce qui nous étonne d'abord, c'est la régularité mathématique de la sculpture qui orne les valves. On dirait que ces sculptures sont le produit d'un atelier de précision, muni des plus fines machines à graver, et non d'une Nature qui travaille sous l'influence de multiples forces, sans règle ni compas.

Dans notre siècle de mécanisation à outrance, il est presque naturel que nous tombions dans ce piège et le sujet des pages qui suivent est un cas frappant dans lequel l'habitude de considérer l'œuvre du Créateur comme le produit d'une cervelle humaine, calculatrice, utilisant les simples règles de la géométrie, a conduit bien des observateurs à s'octroyer le droit de corriger ce qu'ils ont dû considérer comme une erreur commise par la nature dans la disposition des détails de son architecture.

Ce faisant, ils ont oublié que ce sont souvent ces petits détails qui déterminent la personnalité de l'individu et de l'espèce; comme, d'une façon analogue, la toute petite déviation de l'axe du nez et des yeux, fait en partie, la différence entre la figure schématique d'un être humain quelconque et le portrait d'une Mona Lisa.

Malgré leur belle symétrie, les Diatomées, elles aussi, conservent leur personnalité et beaucoup sont même capricieuses et nous montrent des anomalies surprenantes de structure. Mais l'obsession de la sculpture géométrique a été trop puissante et, dans presque chaque cas, le dessinateur a corrigé la petite irrégularité et la Diatomée apparaît dans la planche, intacte et sans défaut. La photographie, par contre, travaille avec moins d'égard et, dans les cas, assez rare, où une publication nous fournit aussi bien le dessin que la photographie d'une Diatomée, nous trouvons la preuve de ce que nous venons d'affirmer.

Source: MNHN Paris



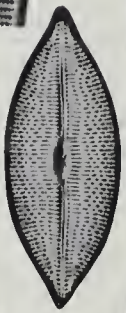
BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source MNHN Paris

14

13

15



19

16

20

17

18

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source: MNHN, Paris

LEGENDE DES PLANCHES

Dans chaque figure, les défauts se trouvent du côté droit du raphé. Pour reconnaître leur emplacement exact, il suffit de multiplier la moitié de la longueur de la valve par le facteur indiqué et de chercher à cette nouvelle distance du centre du nodule central.

Planche I (2).

Fig. 1. *Neidium maximum* Meister, montrant les deux défauts. Le facteur est 0,5.

Fig. 2. Le détail d'un des défauts : stries déviées.

Fig. 3. Dans un *Diploneis*, le défaut est quelquefois remplacé par un léger renforcement de la côte axiale. Facteur 0,55.

Fig. 4. Un *Anomoeoneis* avec deux défauts. Facteur 0,53.

Fig. 5. Après la destruction partielle de la valve de l'*Anomoeoneis*, les défauts restent comme des éperons attachés à la nervure axiale.

Fig. 6. Un exemplaire des *Naviculae lyratae*, avec défauts dans la ligne pointillée longeant le raphé. Facteur 0,56.

Fig. 7. — Une des *Naviculae punctatae*. Le défaut est une petite strie atrophiée. Facteur 0,5.

Fig. 8-9. Deux *Naviculae* tropicales du groupe « *mutica* ». Les défauts se trouvent tout à l'extrémité du raphé. Facteur 0,8.

Fig. 10, 11. Deux *Naviculae punctatae*. Facteur 0,55.

Fig. 12. Une des *Naviculae lineolatae* avec défauts très visibles. Facteur 0,55.

Planche II (3).

Fig. 13. Un *Cymbella* à axe redressé, avec défauts. Facteur 0,55.

Fig. 14. Détail d'un des défauts.

Fig. 15. Montrant la nature des défauts dans *Pleurosigma*.

Fig. 16. Le défaut typique dans *Gyrosigma*.

Fig. 17, 18. Deux cas de défauts dans *Caloneis*. Facteurs 0,56 et 0,61.

Fig. 19. Un *Mastogloia* avec deux défauts. Facteur 0,58.

Fig. 20. Un *Mastoglioa* avec défaut vis-à-vis d'une sinuosité concave du raphé. Facteur 0,45.

...ce MNHN Paris

Dans un petit ouvrage sur les Diatomées de la Malaisie (R. PATRICK, 1936), nous trouvons sur la Planche II, Fig. 1, une photographie de *Navicula lineostriata* Patrick, qui montre très clairement, sur le côté gauche, une irrégularité de la structure striée. Dans la fig. 2, qui n'est que le dessin de la même Diatomée, cette irrégularité a été supprimée. Il en est de même pour les Fig. 9 et 10.

Ce que nous avons appelé « Défaut Régulier » est, dans le cas de *Cymbella lanceolata,* un petit raccourcissement de quelques stries, occasionné par le manque d'un point à proximité de l'aire axiale et causant ainsi un très léger élargissement de celle-ci. Comme dit M. MAILLARD, ce phénomène échappe facilement à l'observation et demande toujours, pour son étude, des moyens optiques assez puissants. C'est pour cette raison que nous avons choisi, comme exemple typique de défauts réguliers, le cas qui se présente normalement dans la structure d'une Diatomée de dimensions assez grandes pour rendre son étude possible avec n'importe quel microscope moyen.

L'espèce *Neidium maximum* (Cl.) Meister, est défini comme suit : « Valves longues, linéaires ou peu dilatées au centre, aux extrémités plus ou moins rostrées ou cunéiformes. Longueur 112-230 μ, largeur 23-35 μ, stries transversales obliques, ponctuées, environ 16 en 10 μ, avec plusieurs lignes longitudinales près de la marge. Aire axiale large, chaque moitié légèrement dilatée au milieu; aire centrale arrondie, transversale. Raphé incliné, à fissures centrales courbées en sens contraire et fissures terminales au milieu de grands nodules terminaux hyalins. »

Si nous mesurons la demi-longueur d'un exemplaire de cette espèce, si nous multiplions le chiffre obtenu par le facteur 0,5 et examinons la surface de la valve à cette nouvelle distance du centre du nodule central, nous trouverons toujours un défaut de striation. Ce défaut se présente sous diverses formes; le plus souvent c'est un raccourcissement de quelques stries par le manque d'un ou deux points, formant ainsi une brèche rectangulaire au bord de l'aire axiale, d'autres fois, au lieu de stries raccourcies, nous les trouvons simplement déviées, causant une brèche triangulaire. Mais quel que soit l'aspect sous lequel se présente le défaut, sa position en est fixe, d'un côté seulement du raphé et à une distance bien déterminée du milieu de la valve, ainsi que le témoignent les chiffres suivants relevés au hasard dans une préparation de *Neidium maximum* provenant des Etangs de Chi Tse Shan, près du lac chinois Tai Hu.

© 2009 MNHN Paris

N°s	Longueur	Distance des défauts	Facteur
1	192 μ	96 μ	0,5
2	133	66,5	0,5
3	125	61,5	0,493
4	171	86	0,504
5	164	82	0,5
6	125	61,5	0,492
7	112	55	0,492
8	143	70,5	0,494
9	125	62,5	0,5
10	127	63,5	0,5

Si l'on tient compte de la variation de la longueur des individus, cette constance du facteur est tout à fait remarquable.

L'examen d'un grand nombre de préparations nous a permis de constater que ce genre de défauts se retrouve, sous une forme ou une autre, dans beaucoup de Diatomées. Tenant compte, cependant, du fait que la nature du défaut ainsi que son emplacement sont variables et qu'il s'agit très souvent de petites variations d'une structure qui est, en elle-même, à la marge du pouvoir de résolution de nos instruments, il est évident que notre aperçu doit, pour le moment être incomplet; nous estimons cependant, qu'il peut tout de même offrir un point de départ pour des recherches plus étendues et avec des moyens plus perfectionnés tels que le microscope électronique.

Remarquons d'abord que nous ne parlerons, pour le moment, que de défauts réguliers trouvés dans la structure de quelques Diatomées dites « pennates raphidées », défauts qu'il ne faut pas confondre, ni avec les anomalies tératologiques, ni avec les brèches dues, par exemple, à un changement normal de direction de stries, que l'on trouve couramment dans certaines Diatomées, mais alors des deux côtés du raphé.

Nous passerons en revue quelques genres, en mentionnant spécialement les espèces qui offrent un intérêt particulier pour nos recherches.

Monoraphidées. Diatomées portant un vrai raphé sur une valve et un pseudo-raphé sur l'autre.

Nous n'avons pas pu constater la présence d'un défaut régulier sur la valve munie d'un pseudo-raphé mais la valve raphidée de certains *Achnanthes* et *Cocconeis* est souvent marquée d'une seule petite discontinuité de striation. Le facteur, dont nous avons noté la constance frappante dans notre *Neidium*, est, dans le cas des Monoraphidées, beaucoup plus variable.

Biraphidées. Diatomées portant un vrai raphé sur chacune des valves.

En général nous trouvons que les Biraphidées à axe apical rectiligne et ornées aussi de stries rectilignes, se croisant sous un angle de 90°, comme la plupart des *Frustulia,* des *Amphipleura* et des *Navicula* du groupe *Orthostichae,* ne portent pas de défauts réguliers. Mais, si, pour une raison quelconque, cette symétrie rectiligne est modifiée, comme c'est le cas dans certaines formes de *Navicula cuspidata* Ktz. (la variété *Heribaudi* M. Per.) ou de *Navicula Perrotettii* Grun. (qui forme une variété comparable) les défauts font aussitôt leur apparition, avec un facteur voisin de 0,55.

Lorsque le raphé est enfermé entre deux côtes, comme c'est le cas pour le genre *Diploneis,* la striation ne montre généralement pas de défauts, même si les stries ne se croisent pas à angle droit; mais on observe quelquefois, à la place habituelle du défaut de striation, un petit renforcement uni-latéral de la côte axiale.

Dans les Diatomées à stries plus ou moins radiales, ou lorsque les stries longitudinales sont irrégulières, comme c'est le cas chez les *Anomœoneis,* les *Stauroneis* et les groupes *mesoleiae, lyratae, punctatae* et *lineolatae* de *Navicula,* les défauts sont souvent beaucoup plus faciles à observer.

Si nous examinons la série des formes comparables à *Navicula mutica* Ktz. caractérisées par la présence, dans l'aire centrale d'un stigma plus ou moins développé, nous trouverons le défaut toujours du même côté que le stigma et du côté convexe d'une courbure éventuelle du raphé.

En plus, nous observons ici un facteur plus élevé, atteignant 0,65 et plus dans les espèces tropicales de grande taille comme *Navicula novæ guinæensis* Temp. et *Navicula Voiglii* Meister. Dans ces deux espèces, les défauts, quoique bien marqués, échappent facilement à l'observation, étant relégués aux extrémités de la valve, avec un facteur voisin de 0,8. Leur position par rapport au stigma et à la courbure du raphé reste inchangée.

Dans les *Naviculae punctatae,* nous trouvons souvent des défauts très prononcés, avec un facteur voisin de 0,55-0,6 et consistant en quelques lacunes ou déplacements de points dans la striation transversale, particulièrement parmi les points longeant l'aire axiale ou bien, en stries atrophiées intercalées. On peut en outre constater que lorsque les fissures terminales du raphé se terminent en crochets dirigés dans le même sens, les défauts se trouvent toujours du côté vers lequel ces crochets sont ouverts.

Dans le groupe des *lyratae,* le défaut se trouve dans les rangées de points qui longent l'aire axiale. Quelques espèces appartenant à

Source MNHN Paris

ce groupe, comme *Navicula barbitos* A. S., portent cependant leur raphé sur une élévation longitudinale ou carène. Plus cette élévation est marquée, moins le défaut sera apparent et dans les cas extrêmes, comme dans *Navicula Durandii* Kitt., il disparaît. Nous trouvons ici la même règle que chez les *Diploneis* et *Frustulia*.

Il existe un très grand nombre d'espèces fossiles appartenant aux *Naviculae lyratae*, comme par exemple *Navicula oamaruensis* Grun. et il est intéressant de constater qu'elles présentent aussi des défauts obéissant aux mêmes règles que les vivantes et avec sensiblement le même facteur.

Le groupe des *Naviculae lineolatae* nous fournit généralement des défauts sous forme d'une déviation ou bifurcation d'une strie ou d'une strie atrophiée, située entre deux stries normales, mais déviées, avec un facteur voisin de 0,5.

Le cas des *laevistriatae* est intéressant; quelques espèces classées par Cleve dans ce groupe, forment la transition aux genres *Caloneis* ou *Pinnularia*. En examinant les formes typiques de *Pinnularia* nous trouvons très souvent des déviations de la striation, mais ces déviations sont placées symétriquement, des deux côtés de l'axe apicale, et ne consistent pas en stries atrophiées ou rudimentaires, elles ne peuvent donc pas être considérées comme défauts réguliers et nous arrivons donc à la conclusion que les *Pinnularia* typiques ne portent pas de défauts réguliers.

Si, au contraire nous prenons un *Caloneis* typique, surtout un exemplaire à aire axiale étroite, nous reconnaitrons de suite des défauts bien marqués, stries déviées ou atrophiées, avec un facteur voisin de 0,55 et obéissant à toutes les règles déjà citées.

Nous pourrions donc nous servir, dans des cas douteux, de ce fait pour différencier un *Caloneis* qui serait par erreur, classé parmi les *Pinnularia*. De plus, nous observons que la présence d'un défaut régulier est, de quelque façon liée à l'étenduc de l'aire axiale; plus cette aire est large, moins le défaut sera apparent.

Dans le genre *Mastogloia*, nous avons généralement une ornementation de la valve rappelant plus ou moins un des groupes du genre *Navicula*, et combinée avec la présence d'un « diaphragme percé de logettes » (Peragallo 1908); nous devons donc nous attendre à y retrouver les défauts obéissant aux règles déjà formulées.

Nous verrons d'abord que la formation des logettes ou chambres n'est nullement influencée par la présence d'un défaut; celui-ci semble être limité à la striation superficielle de la valve. Mais nous trouvons une nouvelle loi, lorsque nous examinons la position du défaut par rapport à la forme du raphé. Celui-ci est, dans les *Mastogloia*, souvent plus ou moins ondulé; c'est même un détail

Source MNHN, Paris

qui permet de distinguer une valve de *Mastogloia* trouvée sans logettes, d'une espèce similaire de *Navicula*. Mais alors que, dans les *Navicula* et les *Caloneis*, le défaut se trouve toujours du côté convexe d'un raphé arqué, dans les *Mastogloia*, il se trouvera toujours du côté concave d'une ondulation de cet organe. Très souvent, la valve de *Mastogloia* porte seulement un défaut, la striation de l'autre extrémité de la valve étant normale, ce qui est aussi le cas dans le genre *Cymbella*, où le défaut se trouve toujours sur le côté convexe de l'aire axiale.

Nous avons vu que la présence des défauts est étroitement liée à la symétrie de la structure valvaire; une symétrie rectiligne très rigide comme celle de *Frustulia rhomboïdes* (Ehr) d. T. les exclut; la modification partielle de cette rigidité, comme dans *Navicula cuspidata* v. *Heribaudi* les fait apparaître de suite mais la suppression totale de la symétrie suivant un des axes, comme dans les *Gomphonema*, les élimine.

Par contre, lorsque l'axe apical, généralement arqué, se redresse, comme c'est le cas dans certaines variétés de *Cymbelle aspera* (Ehr) Her. (il s'agit de v. *manschurica* Skv. et v. *elongata* Skv.), le défaut devient de plus en plus marqué et prend souvent des proportions tératologiques tout en conservant sa position avec un facteur d'environ 0,55.

Le cas des *Gyrosigma* et des *Pleurosigma* est très intéressant; nous avons là un axe apical sigmoïde avec une striation croisée ou décussée; d'après les règles formulées pour la striation rectiligne, les *Gyrosigma* ne devraient pas porter de défauts réguliers, mais la courbure double de l'axe apical modifie la symétrie et nous avons deux défauts, situés du même côté du raphé, c'est-à-dire, une fois sur le côté convexe et une fois sur le côté concave. La position de ces deux défauts n'est pas tout à fait symétrique par rapport au nodule central et nous fournit deux facteurs différents mais constants pour chaque demi-longueur de la valve; ces facteurs sont généralement élevés, variant de 0,5 à 0,62.

Chez les *Pleurosigma*, le défaut est de même situé une fois sur le côté convexe et une fois sur le côté concave du raphé, mais avec des facteurs encore plus élevés, atteignant 0,64 à 0,78.

Dans ces deux genres, le défaut consiste en un dédoublement d'une strie, parfois difficilement visible sauf sous un objectif à immersion, mais s'étendant souvent sur toute la demi-largeur de la valve.

Alors que dans *Cymbella*, qui est d'origine asymétrique, le redressement de l'axe apical, qui ne corrige pas cette asymétrie fait ressortir les défauts, dans *Pleurosigma*, le redressement de l'axe le

Source MNHN Paris

fait disparaître, ce qui se voit dans *Pleurosigma intermedium* Sm., dont la symétrie est rigide.

Les défauts réguliers se trouvent aussi dans beaucoup d'espèces appartenant aux genres *Trachyneis, Scoliopleura, Cymatoneis, Mastoneis* et autres et partout nous retrouvons des règles semblables qui gouvernent leur apparition et leur emplacement, règles qui peuvent se résumer comme suit :

1) Les défauts réguliers se trouvent seulement sur les Diatomées raphidées, spécialement chez les bi-raphidées.
2) Ils ont leur origine sur le bord de l'aire axiale, d'un côté seulement de l'axe apical, et s'étendent de là, plus ou moins le long des stries transversales.
3) La distance de chacun des défauts au centre du nodule central est pour chaque espèce ou variété bien déterminée; elle est égale à un pourcentage sensiblement constant de la demi-longueur correspondante de la valve.
4) Les défauts sont plus visibles dans les formes à aire étroite que dans les formes à aire élargie et manquent chez les Diatomées dont le raphé est enfermé dans une côte longitudinale renforcée.
5) Lorsque les deux branches du raphé sont arquées dans le même sens, les défauts se trouvent sur le côté convexe de cet arc, mais si les branches sont sinueuses, les défauts se trouvent dans une partie concave de l'ondulation.
6) Lorsque l'axe apical est sigmoïde ou lorsque les fissures terminales du raphé sont tournées dans des sens opposés, la position des défauts est indépendante de ces facteurs.
7) Lorsque les fissures terminales du raphé se terminent en crochets tournés dans le même sens, les défauts se trouvent toujours du côté vers lequel s'ouvrent ces crochets.
8) Lorsque les fissures centrales se tournent dans le même sens et que l'aire central porte un stigma, les défauts se trouvent du côté du stigma et opposé au désaxement des fissures.
9) La nature des défauts est variable mais ils produisent toujours une réduction de la surface striée.

Il est difficile d'expliquer d'une façon claire la formation de ces défauts. Nous devons en premier lieu nous rappeler que, lorsque nous parlons de stries, points, perles ou granulations, sur une valve de Diatomée, c'est en réalité un cliché négatif, pour ainsi dire, que nous discutons.

Du fait que la valve examinée se trouve généralement enfermée dans un milieu à indice de réfraction plus élevé que celui de la silice dont se compose la valve, ce qui nous apparaît comme une

Source MNHN Paris

perle, est en réalité un trou plus ou moins parfait dans la membrane. Il s'en suit que ce que nous avons, ci-dessus désigné comme une hrèche, est, en réalité une dent de silice plus solide que les parties striées environnantes.

En détruisant partiellement les frustules porteurs de défauts par cuisson dans une solution alcaline, nous trouverons, parmi les résidus, un certain nombre d'exemplaires plus corrodés, ne conservant qu'une nervure axiale, contenant le raphé, avec les éperons de silice qui, dans la valve complète, constituaient les défauts réguliers. Ces éperons, plus robustes que la surface striée, résistent plus longtemps au solvant.

Les règles énumérées montrent qu'il existe une connexion étroite entre la configuration du raphé et de ses nodules et la formation des défauts.

Pour nous faire une idée de la manière dont s'opère cette formation, nous devons considérer ce qui se passe lorsqu'une Diatomée se multiplie par fission, et spécialement au moment de séparation définitive des deux nouveaux noyaux dans les cellules filles et de la formation des membranes qui les séparent et qui constitueront, chacune, une valve des nouveaux frustules.

Si nous supposons que le dépôt de silice dans ces membranes s'opère avec une intensité sensiblement constante, les amoncellements les plus importants de cette substance nous indiqueront quels sont les points de départ ou centres primitifs de silicification.

Cette supposition est appuyée par les constatations de P. Bergon, 1907, qui a pu observer directement la formation du dessin de la valve de *Biddulphia mobiliensis* Bail. en partant de centres situés aux bases des cornes que porte cette Diatomée.

Dans le cas de la plupart des espèces qui nous intéressent pour le moment, les points de départ sont les trois nodules du raphé, le central et les deux terminaux.

Tout ce que nous savons des Diatomées semble indiquer que le dessin que portent les valves a bien une valeur de classification de premier ordre; il peut être, en quelque sorte, considéré comme la projection, sur la surface de la valve, de caractères spécifiques du contenu protoplasmique de la cellule, de son noyau et de ses chromosomes.

Nous aurions donc, dans le processus de la formation du dessin de la valve nouvelle, trois agents, de valeur spécifique, à considérer :

1) Une certaine périodicité de dépôt de silice, qui déterminera la répétition et la séparation des stries, alvéoles ou points et qui nous a été, d'ailleurs confirmée par l'examen de la matière constituant les valves, au moyen du microscope électronique.

Source MNHN Paris

2) La direction du flux, qui doit fixer l'orientation des éléments et qui sera aussi influencée par la symétric et les contours de la valve.

3) La vitesse du dépôt partant des centres initiaux de silicification, qui déterminera l'emplacement des lieux où se rencontreront les divers flux, en fonction constante des dimensions de la valve.

En acceptant cette thèse, nous devrons nous attendre à ce que dans les formes symétriques, qui ne montrent pas de défauts réguliers, la situation du changement de direction des éléments de striation soit soumise à des règles semblables à celles qui gouvernent l'emplacement des défauts. L'examen des feuilles 388-392 de l'Atlas Schmidt, consacrées aux *Pinnularia* à stries fortement radiales et convergentes, nous montre que c'est bien le cas ; les facteurs calculés pour l'emplacement des zones de changement de direction des stries étant sensiblement constants pour chacune des espèces dessinées sur ces planches.

Pour *Pinnularia Suchlandii* Hust., les longueurs des valves sont de 45 à 57 μ et le facteur est de 0,63 à 0,65; pour *Pinnularia subflexuosa* Hust., de 202 à 270 μ de longueur, nous trouvons 0,66 à 0,67 et pour *Pinnularia lacunarum*, avec 116 à 132 μ de longneur, 0,57 à 0,59.

Dans la planche 392, deux exemplaires de *Pinnularia gracilis* Hust. soit Fig. 2 et 3, donnent un facteur de 0,54 et celui des Fig. 12 et 13, que l'auteur considère comme une variété de la même espèce, est de 0,53 et 0,535. Le facteur des Fig. 8-10 montrant les contours très variables de *Pinnularia legumen* Ehr. passe de 0,53 à 0,55, alors que celui de la variété *cuneata* des Fig. 6 et 7, donne 0,57. Dans la Fig. 11 nous trouvons une forme intermédiaire que Hustedt considère aussi comme *P. cuneata*, mais le facteur en est seulement de 0,54, ce qui la rapprocherait plutôt de l'espèce type des Fig. 8 à 10.

Il semble donc que le changement d'orientation des stries dans les *Pinnularia* et l'apparition des défauts réguliers dans d'autres genres de Diatomées soient soumis à des règles semblables gouvernant la formation initiale du dessin de la valve.

Quelques diatomistes ont cherché à établir une classification de ces plantes d'après l'examen de la masse protoplasmique (p. ex. Mereschkowski), mais l'immense difficulté qui s'oppose à ces études nous a fait revenir, pour notre travail courant, à ordonner nos collections d'après le cliché, moins parfait, peut-être, mais presque indestructible, laissé sur la valve par les fonctions vitales de la cellule qu'elles renferment.

Source : MNHN, Paris

Poursuivant notre analogie, nous pouvons comparer la formation du dessin de la valve, en partant des nodules, au dépôt du givre sur une vitre depuis plusieurs centres de départ de cristallisation (sans vouloir, en cela prétendre que la silice de la Diatomée présente un caractère cristallin).

Dans le cas de la vitre, comme dans celui de la Diatomée, il y aura, aux endroits où se rencontrent les sphères d'influence des centres primitifs de dépôt, un conflit dont résultera une désorganisation de la structure jusque là régulière, une espèce de suture.

Dans les deux cas, tant que tout se passe suivant une symétrie parfaite, le dessin qui en résulte sera aussi symétrique et ne montrera pas de points saillants que nous pourrions qualifier de défauts. Mais, comme nous l'avons signalé au début, la nature n'aime pas la symétrie trop rigide, nous devrons nous attendre, souvent, à ce que les masses protoplasmiques et leur action directrice dans les nouvelles cellules soient plus ou moins désaxées. Suivant le degré de désaxement, le cliché empreint sur la nouvelle valve sera plus ou moins asymétrique; nous aurons des nodules excentriques, déviant les fissures ou un raphé arqué ou sinueux, et les zones de contact des flux, qui disparaissaient dans l'arrangement tout à fait symétrique, ressortiront dans le dessin comme défauts réguliers.

Dans le cas d'une désorganisation accidentelle intérieure, nous pourrons avoir une forme tératologique du dessin, et dans ce cas nous trouverons généralement qu'une valve, celle de la cellule mère, porte le dessin normal, et, sur l'autre, une structure désordonnée, mais presque, toujours groupée, d'une façon plus ou moins apparente, autour des nodules ou des zones de formation des défauts réguliers dans les valves saines. La planche 129 de l'Atlas Schmidt montre plusieurs de ces cas.

Nous reconnaissons que notre théorie sur la formation des défauts est loin de nous satisfaire; elle ne résout pas le mystère qui entoure l'emplacement des défauts sur les deux valves d'un même frustule; elle n'explique pas pourquoi, dans beaucoup de *Pinnularia,* portant un raphé et des nodules fortement développés, nous ne trouvons pas de vrais défauts réguliers. Pour avoir une réponse, il faudra non seulement examiner un grand nombre de préparations de matériel fixé, mais aussi intensifier l'étude des plus fines structure de la silice des Diatomées au moyen des méthodes modernes.

Malgré ces lacunes, il semble que nos observations prouvent que les défauts réguliers ont souvent une valeur spécifique dont on pourra éventuellement se servir aussi, pour aider à la classification de ces algues microscopiques.

Source MNHN Paris

BIBLIOGRAPHIE

BERGON (F.), 1907. — Biologie des Diatomées. Les processus de division, de rajeunissement de la cellule et de sporulation chez le Biddulphia mobiliensis. *Bull. Soc. Bot.*, t. LIV.

GERMAIN (H.), 1935. — Anomalies de structure chez quelques espèces de Diatomées d'eau douce. *Bull. Soc. fran. Microscopie*, vol. IV. 1935.

HUSTEDT (F.), — Atlas der Diatomaceenkunde (A. SCHMIDT), à partir de la planche 269.

MAILLARD (R.), 1935. — Note sur Cymbella lanceolata Ehr. *Bull. Soc. fran. Microscopie*, vol. IV.

MEISTER (Fr.), 1912. — Die Kieselalgen der Schweiz.

PATRICK (R.), 1936. — A taxonomic and distributional study of some Diatoms from Siam and the Federated Malay States. *Proces. Acad. Sc. of Philadelphia.*

SCHMIDT (A.), 1874-1944. — Atlas der Diatomaceen-kunde, successivement : A. SCHMIDT, Fr. FRICKE, O. MÜLLER, H. HEIDEN et Fr. HUSTEDT.

VAN HEURCK (H.), 1896. — A Treatise on the Diatomaceae (trad. angl.).

VOIGT (M.), 1942. — Les Diatomées du Pare de Kou Ka Za. — Notes de Botanique Chinoise N° 3, Musée Heude.

— 1943. — Sur certaines irrégularités dans la structure des Diatomées. — Notes de Botanique Chinoise N° 4, Musée Heude.

Etude cytologique de *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst

Par Mme P. GAYRAL.

■

Dans une précédente note (1), j'ai signalé la découverte au Maroc de *Dichotomosiphon tuberosus*. Dès lors les affinités évidentes de cette Algue siphonée avec les *Vaucheria* me donnèrent l'idée, puisque ce dernier genre avait été transféré pour diverses raisons (la plupart d'ordre cytologique) parmi les Xanthophycées, de reprendre la cytologie de *Dichotomosiphon* afin, pensais-je, de confirmer les divergences apparues depuis que *Vaucheria* est classée parmi les Xanthophycées tandis que *Dichotomosiphon* reste incontestablement, dans l'état actuel de nos connaissances, une Chlorophycée.

Les observations que j'ai faites pendant plusieurs mois sur un matériel abondant et en bon état dès sa récolte et même après un séjour au laboratoire actuellement long de cinq mois, m'ont donné un certain nombre de résultats dont je me propose de rendre compte dans le présent article. Sur divers points ces observations ne font que compléter ou confirmer des observations antérieures, sur d'autres, en particulier la présence de corpuscules visibles sur le vivant, colorables vitalement que nous appelerons provisoirement « corps physoïdes », elles apportent des faits nouveaux à mon avis importants car ils conduisent, ainsi qu'il sera souligné plus loin et contrairement à l'idée qui présidait primitivement à ce travail, à rendre plus complexe la question des rapports entre les deux genres *Dichotomosiphon* et *Vaucheria*.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ALGUE

Rappelons avant d'entrer dans le détail de sa constitution, l'aspect général de *Dichotomosiphon tuberosus*. Il se présente sous forme de filaments à structure coenocytique, d'un vert franc, à ramifications généralement d'une dichotomie régulière, avec de

(1) Cf. *Revue Algologique* (Nlle Sér., t. I, fasc. 3, p. 170).

Source: MNHN Paris

place en place des étranglements brun-foncé. Ces filaments verts deviennent plus fins et incolores vers la base et ont été décrits sous le nom de rhizoïdes.

L'observation microscopique montre aisément une membrane généralement incolore qui devient brun-foncé au niveau des étranglements, un cytoplasme dans lequel se trouvent des chloroplastes fusiformes généralement disposés parallèlement à l'axe du filament et parmi lesquels sont disposés des grains ovoïdes incolores que l'emploi de l'eau iodée révèle être des grains d'amidon. Dans les rhizoïdes, les chloroplastes sont absents ou en tout cas beaucoup plus rares et se présentent alors en agglomérats sphériques ou en grains isolés plus pâles, discoïdes qui manifestent en somme, par rapport aux chloroplastes des filaments verts, un état de dégénérence. Par contre les grains incolores sont plus abondants dans ces régions; certains d'entre eux sont de la taille des grains d'amidon définitifs que l'on rencontre dans les parties vertes, les autres plus petits et aussi colorables par l'eau iodée correspondent à des grains en voie d'accroissement.

Des mouvements de cyclose de plus en plus nets s'amorcent et s'amplifient au cours des observations sous le microscope ; les chloroplastes dans l'ensemble immobiles sont entourés de filets cytoplasmiques longitudinaux qui s'écoulent autour d'eux et en dessous d'eux dans des sens variables d'un filet à l'autre, entraînant dans cette translation les grains d'amidon d'une part, d'autre part tout un ensemhle de petits corpuscules chondriosomiformes constitué surtout par des grains incolores d'une dimension de l'ordre de 1/2 μ.

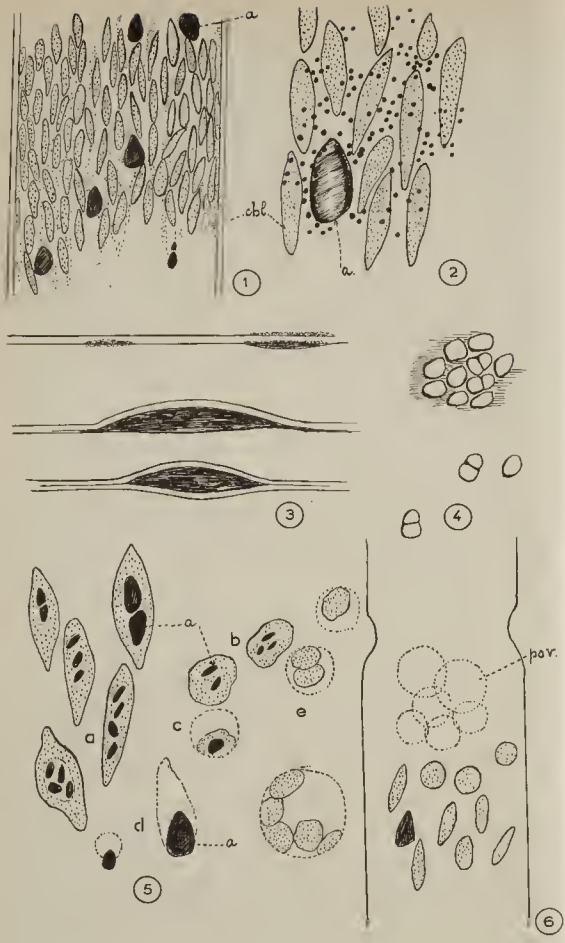
Reprenons dans le détail les observations des différentes parties.

1. — *MEMBRANE.*

Epaisse de 2 à 3 μ, la membrane ne se colore pas par les colorants habituels de la cellulose. Conformément aux observations de MIRANDE et de PUYMALY elle est essentiellement pectique car elle se colore intensément par le rouge de ruthénium; elle renferme en outre de la callose surtout suivant une pellicule interne colorable par le bleu Coton et cette substance paraît plus abondante au niveau des étranglements.

Au cours des traitements utilisés à d'autres fins comme nous le verrons ultérieurement, des aspects assez caractéristiques sont apparus au sein de la membrane : c'est ainsi que sur des filaments traités par la méthode de LISON pour la recherche des composés phénoliques par l'azoréaction, des amas colorés en rouge sont apparus sous forme de taches disséminées à la surface de la membrane; vues en coupe optique, ces taches présentent l'aspect de la

Source MNHN, Paris



Source: MNHN, Paris

fig. 3, c'est-à-dire celui de masses enkystées dans l'épaisseur de la membrane et vraisemblablement destinées à être expulsées à l'extérieur puisque dans certains cas des amas externes se trouvaient simultanément avec de telles masses enkystées (fig. 3-9). Cette hypothèse est bien confirmée semble-t-il, par le fait que dans les préparations Feulgen, sur des filaments vidés de leur contenu, sont apparues des plages avec l'aspect représenté par la fig. 4 : elles résultent de la proximité de plusieurs cavités parfois visibles isolément et qu'il semble normal d'interpréter comme des pores.

2. — *LES PLASTES.*

Chloroplastes : les chloroplastes sont typiquement fusiformes, très pointus à leurs extrémités, d'un vert très franc, allongés suivant la direction des filaments; ils atteignent couramment 10 μ de long sur 1 à 3 μ de large. Ils sont dépourvus de pyrénoïdes et ne montrent aucune trace de coloration par l'eau iodée dans les parties terminales vertes et vigoureuses des filaments. Par contre, conformément aux observations de M. Chadefaud, dans les régions basilaires c'est-à-dire dans les rhizoïdes, les chloroplastes devenus plus ou moins globuleux et pâles présentent de petites plages colorables en bleu par l'eau iodée, ce sont des centres d'amylogénèse. Dans les akinètes terminaux que j'ai observés sur le matériel vivant au laboratoire dans l'eau d'origine, depuis plusieurs mois, les chloroplastes encore fusiformes présentent eux aussi des centres d'amylogénèse et il semble bien que les grains d'amidon extrêmement abondants dans ces organes de multiplication asexuée doivent

---

Planche I

1. Portion de thalle de *Dichotomosiphon* (× 400).
2. Portion de filament coloré au rouge neutre. En noir, les granulations colorées vitalement (× 2.000).
3. Divers aspects de la membrane en coupe optique, au niveau d'enkystements.
4. Pores de la membrane vus de face sur des filaments traités par la réaction de Feulgen.
5. *a*) Plastes provenant de régions terminales présentant des centres d'amylogénèse.
   b) Plastes plus ou moins altérés et porteurs de grains d'amidon, provenant de régions basilaires.
   c) Plaste très altéré. Un peu de chlorophylle subsiste autour d'un grain d'amidon; le stroma du plaste est bien visible.
   d) Grains d'amidon liés à des vésicules incolores interprétées comme les stromas des plastes.
   e) Formes d'altération de chloroplastes dans les régions incolores des filaments; la chlorophylle en voie de disparition laisse voir le stroma plastique incolore.
6. Fragment de filament au voisinage d'une constriction dans une région basilaire. ps. v = pseudovacuoles.

Source MNHN, Paris

leur origine, pour une partie du moins, à une élaboration qui a lieu au sein des chloroplastes. Par éclatement des akinètes, il m'a été possible en effet de voir des chloroplastes en voie de régression présentant un aspect intermédiaire entre chloroplastes normaux et grains d'amidon. Ils comprenaient un grain d'amidon ayant déjà la dimension des plus petits de ceux que l'on rencontre dans les filaments, autour duquel se trouvait une vésicule en partie colorée par la chlorophylle, en partie incolore; cette plage discoïde peut être interprétée à mon sens, comme le stroma du chloroplaste en train de perdre sa chlorophylle (fig. 5, e). Il m'a été possible en effet de voir d'autres fois, dans les filaments eux-mêmes, des grains d'amidon entraînés par la cyclose, traînant à l'arrière une vésicule parfaitement incolore et homogène mais à contour bien visible; de telles formations pourraient alors correspondre à un aspect final de l'évolution ci-dessus évoquée, le grain d'amidon étant encore adhérent au stroma du chloroplaste qui l'a engendré (fig. 5, d).

3. — *AMIDON.*

Il est aisé de reconnaître sans coloration les grains d'amidon dont la taille maximum atteint 7 à 9 μ de longueur sur 5 à 6 μ de largeur, disséminés parmi les chloroplastes; certains de petite taille, de l'ordre de 2-3 μ sont aussi bien visibles et sont alors très actifs dans la cyclose où on les voit glisser au-dessous des chloroplastes. Les uns et les autres se colorent très nettement en bleu par l'eau iodée.

A mon avis la formation de l'amidon incomberait essentiellement chez *Dichotomosiphon* aux chloroplastes. Plusieurs faits plaident en faveur de cette manière de voir :

a) les intermédiaires entre chloroplastes et grains d'amidon auxquels il vient d'être fait allusion au paragraphe précédent;

b) l'abondance d'amidon dans les portions décolorées où les chloroplastes sont à peu près absents;

c) la quasi-exclusivité de chloroplastes présentant des centres d'amylogénèse dans des filaments maintenus en culture depuis longtemps ou bien dans des akinètes terminaux, alors que ces mêmes organes apparaissent extrêmement riches en grains d'amidon dont on peut donc penser qu'ils sont le résultat de l'amylogénèse des plastes;

d) enfin dans les filaments tout à fait normaux, la présence exclusive ou du moins extrêmement dominante des grains déjà relativement gros, c'est-à-dire nettement plus gros que les abondantes granulations du cytoplasme visibles in vivo parmi lesquelles pourraient normalement se trouver des leucoplastes en voie d'évo-

Source: MNHN, Paris

lution en amyloplastes, mais que pourtant rien ne distingue les uns des autres.

Si ces observations ne suffisent pas à affirmer une formation exclusive de l'amidon aux dépens des chloroplastes et par conséquent à ramener *Dichotomosiphon* à une Siphonale homoplastidiée, du moins mettent-t-elles l'accent sur la part importance de l'amylogénèse prise par eux.

4. — *AUTRES INCLUSIONS CYTOPLASMIQUES.*

La question des « corps physoïdes ». Le cytoplasme bien visible par ses mouvements de cyclose en certains endroits, surtout là où la densité des chloroplastes qui se trouvent dans la couche superficielle sous-jacente à la membrane devient plus faible, est remarquablement riche en inclusions hyalines, à aspect d'éléments du chondriome, sous forme de granules sphériques pour la plupart d'une dimension inférieure ou au plus égale à 1/2 μ. Ces grains qui se voient dans les filaments cytoplasmiques en mouvement, sont bien aussi souvent immobiles dans les espaces entre chloroplastes, ou même se trouvent au-dessus d'eux. In vivo et sans coloration vitale, ils présentent souvent des mouvements de trépidation; ils doivent alors être tombés dans des régions plus ou moins fluides du cytoplasme ou même dans les abondantes vacuoles que délimitent entre eux les minces filets cytoplasmiques.

Ces corps pourraient être identifiés à des éléments du chondriome ou à des leucoplastes s'ils n'avaient pas pour la grande majorité d'entre eux (à l'exclusion de ceux qui constituent le chondriome proprement dit) la propriété de se colorer par des colorants vitaux en particulier le rouge neutre et le bleu de crésyl (fig. 2). Cette constatation faite dès le début de mon étude m'a paru des plus surprenantes : elle conduit à considérer comme « corps physoïdes » ces granulations alors que de tels corps n'ont jamais été rencontrés jusqu'ici chez des Chlorophycées tandis qu'ils l'ont été chez certaines Vauchéries et chez d'autres Xanthophycées.

L'importance de ces faits m'ont amenée à étudier très minutieusement la question et à multiplier les observations tant sur le vivant qu'avec l'aide des colorations déjà employées par ailleurs pour les « corps physoïdes ». Voici les résultats de cette étude :

A) *Coloration vitale.*

Sur un fragment d'Algue où s'aperçoit une multitude de granulations à aspect de chondriome, l'arrivée d'une goutte de rouge neutre ou de bleu de crésyl colore très rapidement de petits grains d'une taille identique à ceux préexistants mais qui grossissent assez vite. Beaucoup d'entre eux montrent des mouvements brow-

Source MNHN Paris

niens et peuvent alors faire penser à des précipités dans les vacuoles. Toutefois un certain nombre de remarques et d'observations me font écarter cette possibilité : une proportion importante d'entre eux ne sont pas animés de ces mouvements et se trouvent dans les espaces compris entre les chloroplastes; là où les chloroplastes sont plus rares, ils peuvent être aperçus dans les filets cytoplasmiques et participer à la cyclose. A la suite d'observations très nombreuses, j'ai pu me rendre compte que la quantité de grains colorés vitalement et doués de trépidations est d'autant plus élevée que le filament est davantage en état de souffrance, et par exemple leur nombre augmente quand l'observation a déterminé des pressions de la lamelle sur le filament ou lorsqu'il s'agit de fragments en mauvais état dans lesquels les plastes sont agglomérés, ou encore de fragments depuis longtemps en culture et dans lesquels, ainsi qu'il a été dit, l'amylogénèse est intense. Dans tous ces cas, il est normal de penser qu'il s'agit de grains cytoplasmiques qui ont pu tomber dans les espaces intercytoplasmiques extrêmement développés puisque le cytoplasme ne forme que des filets extrêmement minces.

Certains des grains observables avant *toute coloration* ont été vus dans des cas moins fréquents, mais toutefois sans grande rareté, doués de trépidation ce qui pourrait indiquer une certaine agitation naturelle de ces inclusions dans une couche cytoplasmique particulièrement fluide ou bien confirmer la remarque énoncée ci-dessus concernant leur chute possible dans les espaces intercytoplasmiques.

Il m'a été possible, dans des cas il est vrai exceptionnels, de repérer certains de ces grains avant que le colorant vital ait atteint le filament, j'ai pu voir ensuite ces grains colorés, non pas progressivement car le passage de l'état incolore à l'état coloré se fait très rapidement, mais cependant avec une couleur rose intermédiaire qui s'accentue ensuite pour arriver au rouge-foncé, lorsqu'on emploie le rouge neutre.

Il faut noter aussi que pour une portion du filament se trouvant dans le champ du microscope (oc. 12, obj. × 100), dans une préparation où a été introduit le colorant vital, tous les grains ne se colorent pas simultanément; progressivement il en apparaît de plus en plus et il est assez remarquable de constater aussi qu'en fin de coloration ils se trouvent en densité sensiblement égale sur toute la longueur des filaments colorés ce qui vraisemblablement ne se constaterait pas pour des granulations apparues dans un système de vacuoles.

La coloration vitale de ces grains est réversible : disparue d'un

Source MNHN Paris

filament préalablement coloré par une immersion nouvelle de ce fragment dans le liquide où il avait été maintenu jusque là, elle peut être observée à nouveau lorsque l'Algue est remise entre lame et lamelle en présence du colorant.

Il faut bien enfin signaler la tendance accentuée qu'ont ces grains non seulement comme il a déjà été souligné, à gonfler, mais aussi à s'amalgamer entre eux dans les espaces compris entre les chloroplastes, lorsque l'observation est prolongée au delà de 20 minutes ou 1/2 heure. Cette remarque permet, je pense, d'expliquer l'apparition d'amas ou de vésicules lors des traitements non vitaux dont il va être question maintenant.

B) *Action de divers réactifs des corps physoïdes.*

Les divers traitements par des fixateurs, des colorants ou des substances chimiques déterminent deux types d'aspects : ou bien des grains colorés isolés pouvant former des amas dans lesquels ils sont encore individuellement distincts, ou bien des taches colorées qui peuvent être interprétées comme la confluence de plusieurs grains dont la substance est colorée par le réactif.

— Le vert de méthyle, le vert Janus, sur du matériel vivant, colorent en vert des grains isolés ou des amas de grains voisins de la membrane.

— L'acide osmique en solution à 2 % renforce les contours des granulations auxquelles il donne une légère teinte brune.

— Le nitrate d'argent après 12 heures donne des grains brun-noir isolés et des plages brun-noir digitées qui paraissent bien dues à la confluence de plusieurs grains (fig. 7).

— La safranine sur matériel vivant non fixé colore en rouge des granulations isolées et des amas.

— L'acide chlorhydrique colore les granulations en bleu-vert.

— Le carmin acétique les colore en rouge foncé.

— Des filaments fixés au Regaud ou au formol, ou avec d'autres fixateurs (Helly), présentent des granulations colorées par la safranine, l'hématoxyline, l'hémalun, et qui sont aussi colorées en rouge après traitement par la réaction de Feulgen.

Ces réactions qui sont celles des « corps physoïdes » pour des Algues où ces formations existent indubitablement comme les Phéophycées, les Xanthophycées, m'ont conduite à chercher si on obtiendrait chez *Dichotomosiphon* des réactions des tannoïdes.

— Vanilline chlorhydrique : l'emploi de la vanilline chlorhydrique aboutit à une réaction positive, c'est-à-dire à une coloration rouge lorsque l'action est poursuivie un temps assez long. Au début et même pendant plusieurs heures parfois, l'Algue présente seulement

Source MNHN Paris

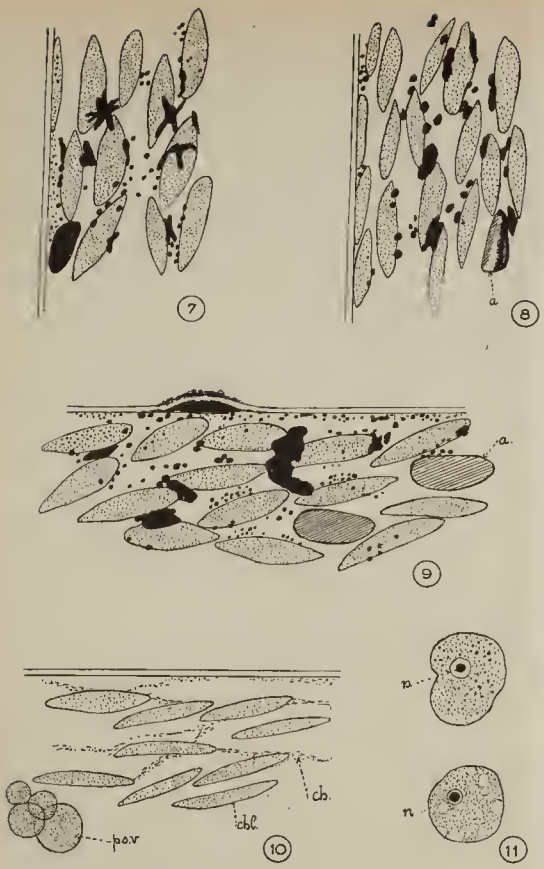


PLANCHE II

7. Aspect d'une portion de filament coloré par le nitrate d'argent.
8. Coloration par la vanilline chlorhydrique.
9. Coloration par la diphénylamine.
10. Coloration par l'hématoxyline de Regaud. — Ch = éléments du chondriome. (En noir les grains et les plages colorés par ces diverses méthodes).
11. Deux aspects du noyau (× 1800).

Source: MNHN, Paris

un grand nombre de grains bleu-vert qui paraissent collés aux chloroplastes ou qui occupent les espaces entre chloroplastes. La réaction peut sembler négative, mais la préparation maintenue plus longtemps jusqu'à 6 à 12 heures, montre au bout de ce temps des taches rouge vif dont on peut penser qu'elles résultent du gonflement, puis de la coalescence de la substance de plusieurs grains qui présente alors la réaction positive des tannoïdes. Corrélativement la plupart des granulations visibles antérieurement ont disparu, il en subsiste encore un petit nombre et plus du tout au bout de 24 heures (fig. 8).

A la suite de ces observations, il était vraisemblable d'admettre que les grains à allure mitochondriale, capables de se colorer vitalement et présentant des réactions des tannoïdes puissent être identifiés aux corps physoïdes rencontrés chez certaines Algues.

Une dernière réaction caractéristique des phénols devait confirmer cette opinion. A des filaments fixés au formol ou à l'acide propionique, au Flemming faible, j'ai appliqué la méthode de Lison (cf. Lison, p. 140) qui consiste en la formation d'une matière colorée par action du phénol, avec un sel de diazonium; celui-ci peut être préparé de diverses manières, j'ai utilisé la méthode consistant à diazoter la naphtylamine. La fig. 9 rend compte du résultat positif de la réaction : de grains bleuâtres ou violacés accompagnés de plages colorées (explicables par une coalescence des grains) sont apparus dans la préparation.

En outre des formations membranaires auxquelles il a déjà été fait allusion, ont été observées, (fig. 9) et montraient des amas colorés à la surface externe de la membrane, là où se trouvait une masse enkystée.

Il est impossible de ne pas rapprocher ces figures de celles qu'on trouve dans Chadefaud ((2), pl. 20, 21), montrant des physodes dans la membrane et excrétés à l'extérieur.

En conclusion, il me paraît indubitable que des formations semblables à des corps physoïdes existent dans le cytoplasme de *Dichotomosiphon tuberosus*. Ces corps tannoïdes ont une charge qui peut être excrétée à l'extérieur de la membrane sur laquelle se trouvent des corps isolés ou groupés.

C) *Les pseudo-vacuoles.*

Un autre genre d'inclusions est fréquent dans les filaments de *Dichotomosiphon :* ce sont des disques souvent réunis à plusieurs, de diamètre assez variable, de 5-10 μ en moyenne, très peu réfringents, à contour assez imprécis et pourtant bien visible, complètement homogènes. Ils sont observables en particulier au

Source MNHN Paris

voisinage des étranglements au niveau desquels la densité des chloroplastes diminue et également dans les régions voisines des rhizoïdes (fig. 6). Leur aspect évoque des vacuoles et pourtant ils ne doivent pas être de nature vacuolaire pour les raisons suivantes : Après sectionnement des filaments ils sortent avec le reste du contenu des siphons et se retrouvent dans la préparation sans subir de modifications; diverses colorations (hématoxyline de Regaud, hémalun, Réaction de Feulgen, aprés action de fixateurs variés) les colorent d'une maniére absolument uniforme c'est-à-dire en conservant absolument leur homogénéité; des vacuoles ne résisteraient évidemment pas à ces traitements. Par contre ils ne se colorent pas par les colorants vitaux.

Ces disques me paraissent tout á fait semblables aux éléments auxquels CHADEFAUD a donné le nom de pseudo-vacuoles, marquant bien ainsi que malgré leur apparence de prime abord vacuolaire, il s'agit d'éléments différents des vacuoles.

Les observations ci-dessus mentionnées sur la dégradation des chloroplastes chez *Dichotomosiphon* me les font assimiler á ces vésicules qui parfois accompagnent les grains d'amidon lorsque ceux-ci ont leur origine dans des chloroplastes. Autrement dit ces pseudo-vacuoles auraient leur origine dans le substrat des chloroplastes qui, élaborateurs ou non d'amidon, perdent á un moment donné leur chlorophylle après être passés par des stades d'altération intermédiaires au cours desquels ils deviennent vésiculeux et peuvent même s'amalgamer á plusieurs. Cela n'empêche pas le substrat mitochondrial d'être plus ou moins fluide, puisque dans certains cas, il peut renfermer des inclusions douées de mouvements browniens. C'est ainsi qu'il m'est arrivé de voir dans certaines pseudo-vacuoles des corps physoïdes avant et aprés coloration par le rouge neutre et animés de trépidations; on peut supposer qu'ils se trouvaient alors tombés dans ce substrat fluide comme il leur arrive de tomber dans les vacuoles proprement dites.

Une autre observation confirme cette maniére de voir en ce qui concerne les pseudo-vacuoles et leur origine plastidiale d'une part, l'amidon et son origine dans les chloroplastes d'autre part : dans les filaments en état normal, c'est-á-dire ceux étudiés dés leur récolte ou peu aprés, les pseudo-vacuoles étaient fréquentes tant dans les rhizoïdes que près des constrictions, ou même dans les parties vertes; dans les filaments conservés maintenant depuis longtemps au laboratoire et dans lesquels l'amylogénése est extrêmement intense, tous les chloroplastes étant en voie de transformation en amidon, les pseudo-vacuoles sont devenues trés rares; le fait s'explique si l'on admet que normalement la destinée des

Source : MNHN Paris

chloroplastes est de perdre pour la grande majorité d'entre eux leur chlorophylle sans produire d'amidon, tandis que dans les conditions de culture au laboratoire la totalité d'entre eux se transforme en grains d'amidon dont certains montrent parfois le reliquat du substratum plastique.

Au total mes observations sur les pseudo-vacuoles de *Dichotomosiphon* et les conclusions que j'en tire quant à leur origine sont en complet accord avec la conception à laquelle avait été conduit Chadefaud en 1935 qui écrivait : « les corps pseudo-vacuolaires seraient en réalité, comme leur réfringence semble d'abord l'indiquer, de nature leucoplastique et dérivés des chloroplastes ».

5. — *NOYAU.*

Les noyaux sont invisibles sur le vivant chez *Dichotomosiphon.* Ils ont été aussi très difficiles à mettre en évidence sur des filaments fixés et colorés in vitro; ils doivent en effet se trouver sous la couche des plastes dans les parties bien chlorophylliennes et soit que les chloroplastes se colorent eux-mêmes plus ou moins, soit qu'ils empêchent le colorant de pénétrer jusqu'aux éléments sous-jacents, aucune coloration nucléaire ne m'a donné de résultats positifs dans les portions de filaments où plastes et grains d'amidon sont abondants.

Par contre dans les régions à peu près dépourvues de plastes j'ai parfois observé des noyaux. Il est difficile de se rendre compte de leur répartition réelle, car, tantôt par les traitements les siphons se sont vidés de leur contenu sur une grande longueur et par conséquent ne montrent pas de noyaux, tantôt le contenu forme des amas où se trouvent alors groupés plusieurs noyaux. Il n'est pas exclu qu'en fait leur répartition ne soit pas uniforme sur toute la longueur des siphons mais l'impossibilité d'obtenir des coupes en série lisibles avec un tel matériel me paraît pour l'instant rendre cette question bien difficile à élucider.

Au total, seules les préparations colorées par l'hémalun de Mayer après fixation au Helly et des préparations colorées à la safranine après fixation au Flemming m'ont permis d'observer des noyaux; les autres fixateurs, Carnoy, Nawaschine, Flemming, acide propionique ayant donné de bien moins bons résultats avec ce colorant. La réaction de Feulgen tentée avec des temps variables d'hydrolyse et de coloration après l'emploi de divers fixateurs, n'a permis aucune observation des noyaux, soit que le contenu des siphons ait été expulsé dans les régions basilaires, soit que la présence des plastes les ait complètement masqués dans les régions distales.

En définitive, le noyau observé seulement au repos dans les conditions ci-dessus indiquées est une sphère de 8-12 μ de diamètre. Le nucléole très visible est entouré d'une auréole importante dans ces préparations; le reste du noyau, parfois plus ou moins vacuolisé est constitué par des granulations chromatiques denses, difficiles á séparer (fig. 11).

Conclusion.

Malgré les similitudes des genres *Vaucheria* et *Dichotomosiphon* en ce qui concerne leur reproduction, il paraissait admis qu'ils puissent différer suffisamment dans leur structure pour être classés, l'un dans les Xanthophycées, l'autre dans les Chlorophycées; c'est du moins l'opinion qui se dégageait implicitement depuis que *Vaucheria* était rangé dans les Xanthophycées. Pourtant Chadefaud, en 1947, qualifiait *Dichotomosiphon* de « Caulerpale vauchérioïde », marquant à cette date la double affinité de cette Algue avec des ordres différents de Chlorophycées. L'existence de corps physoïdes et, secondairement de pseudo-vacuoles tels que je viens de les mettre en évidence chez *Dichotomosiphon*, accentue singulièrement le caractère vauchérioïde de ce genre, mais en même temps, oblige logiquement á en faire une *Chlorophycée xanthophycoïde*. Chez les Algues oú l'on ne connaît pas de cas semblables alors qu'ils sont fréquents chez les Phanérogames par exemple, avec les Dicotylédones monocotyloïdes, cela peut créer un malaise; c'est pourtant l'attitude qu'il me paraît légitime d'adopter, au moins provisoirement. Toutefois l'étude des Algues à structure siphonée reprise dans le même sens que celle de *Dichotomosiphon* me semble mériter d'être entreprise, je l'aurais déjà effectuée en partie en même temps que celle de *Dichotomosiphon* en ce qui concerne les Caulerpacées si j'avais pu avoir sur place des représentants de cette famille; une telle étude pour chaque genre me paraît indispensable pour le travail de synthèse duquel on peut espérer une systématique et des conceptions phylogéniques satisfaisantes au sein de cet intéressant ensemble des Algues coenocytiques qui, peut-être, mérite tout entier d'être mis á part des autres Algues.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

1. Chadefaud (M.). 1934. — Signification morphologique des physodes des Phéophycées. (*C. R. Ac. Sc.*, 198, pp. 2114-2116.)
2. Chadefaud (M.), 1936. — Le cytoplasme des Algues vertes et des Algues brunes. Ses éléments figurés et ses inclusions. (*Revue algologique*, VIII, 1-2.)
3. Chadefaud (M.) et Rossat (H.). 1947. — Sur la cytologie et la position systèmalique de *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst. (*C. R. Ac. Sc.*, 225, pp. 765-766.)
4. Chadefaud (M.). 1951. — Les Vaucheries sont des Xanthophycées. (*Bull. Soc. Bot. France*, 98 (7-9), pp. 210-211.)
5. Corillion (R.). 1947. — Une nouvelle localité française du *Dichotomosiphon tuberosus* Ernst. (*Bull. Soc. Bot. France*, 94, pp. 88-90.)
6. Ernst (A.). 1902. — *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst. Eine neue oogame Susswasser-Siphonée. (*Beih. Bot. Centralb.*, 13, pp. 115-148.
7. Feldmann (J.). 1946. — Sur l'hétéroplastie de certaines Siphonales et leur classification. (*C. R. Ac. Sc.*, 222, pp. 752-753.)
8. Lison. 1936. — Histochimie animale. (*Collection des actuolités biologiques.*)
9. Miranoe (R.). 1913. — Recherches sur la composition chimique de la membrane et le morcellement du thalle chez les Siphonales. (*Ann. Sc. Nat. Bot.*, IX, 18, pp. 147-264.)
10. Puymaly (A.), 1917. — Sur une Siphonée d'eau douce, le *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst. (*Bull. Soc. Bot. Genève*, 11, 9, pp. 120-124.)

Les *Euastrum* du lac Saint-Jean et du Parc des Laurentides de la Province de Québec

Par Fr. Irénée MARIE, I.C. Dr. Sc.

■

Dans le présent article, nous employons les abréviations suivantes :

F.D. : Flore Desmidiale de la région de Montréal;
pl. : planche;
la. : incision apicale;
Lp. : largeur du lobe polaire;
Ep. : épaisseur.

Nous donnons les dimensions des plantes nouvelles pour le Québec. Les pièces d'eau sont indiquées par les numéros d'ordre qui servent à les désigner dans la première partie de cet article qui paraîtra dans le *Naturaliste Canadien*, revue de l'Université Laval de Québec. Cet article mentionne 41 espèces, 24 variétés et 11 formes, présentant un total de 76 entités, alors que dans notre Flore Desmidiale n'apparaissent pour ce genre que 50 entités pour la région de Montréal.

Nous figurons tous les *Euastrum* non encore publiés dans nos travaux antérieurs, qu'ils soient nouveaux pour nos régions ou nouveaux pour la Science; et nous en donnons une diagnose complète.

EUASTRUM Ehrenberg, 1834.

1. — *aboense* Elfv. F.D. : p. 127, fig. 7, pl. 14.
   Lacs n°° 48 et 49.
2. — *abruptum* Ndt. Les *Euastrum* par Krieger, p. 605.
   Lac n° 27 (Fig. 1).
3. — *abruptum* Ndt. forma *minus* W. et G. S. West, F.D. : p. 130, fig. 15, pl. 18; fig. 3, pl. 19.
   Dans 17 lacs de la région.
4. — *affine* Ralfs. F.D. : p. 121, fig. 4, pl. 15; fig. 9, pl. 16.
   Dans 23 lacs de la région.

Source : MNHN, Paris

5. — *ampullaceum* Hassall. F.D. : p. 123, fig. 1, pl. 16.
Lacs n°s 19, 20 et 22.
6. — *ampullaceum* Hass. forma *lata* forma nova.
Lacs n°s 19 et 32.

Forme plus élargie que le type, aux lobes polaires plus courts, à membrane plus grossièrement granuleuse. Long. : 93-95.5 μ; larg. : 55-57 μ; larg. lobe polaire : 25.5-26 μ; Isthme : 20 μ; Incision apic.: 9.5-9.7 μ (Fig. 2).

Forma dilatatior quam typus, lobis polaribus curtioribus, membrana crassius granulosa. Long. : 95-95.5 μ; lat. lobo polari 25.5-26 μ; isthm. 20 μ. Incisio apicali 9.5-9.7 μ.

7. — *ansatum* Ralfs. F.D. : p. 126, fig. 10, pl. 16.
Lacs n°s 3, 8, 25, 45, 47, 48, 50.
8. — *attenuatum* Wolle. F.D. : p. 135, fig. 3, pl. 16.
Lac n° 38.
9. — *bidentotum* Naegeli. F.D. : p. 132, fig. 4, 7, 8, pl. 17; fig. 11, pl. 16; fig. 4, pl. 20.
Lacs n°s 2, 6, 19, 20.
10. — *binale* (Turp.) Ehr. F.D. : p. 138, fig. 4, pl. 19.
Dans 16 lacs de la région.
11. — *binole* (Turp.) Ehr. forma *minor* W. West. F.D. : p. 139, fig. 6 et 7, pl. 19.
Lacs n°s 25 et 26.
12. — *binale* (Turp.) Ehr. var. *elobatum* Lund. Monog. Brit. Desm. Vol. II, p. 54, fig. 55, pl. 38.
Lac n° 44.
Cellule hexagonale, hémisomate pyramidal, les sommets semblables à ceux du type. Long. : 29-29.5 μ; larg. : 16-17 μ; Is. : 6.5-7 μ; L.p. : 13-13.5 μ; Ep. : 10.5 μ (Fig. 3).
13. — *binale* (Turp.) Ehr. forma *Gutwinski* Schm. F.D. : 139, fig. 9 et 10, pl. 19.
Lac n° 12.
14. — *binale* (Turp.) Ehr. forma *hians* W. West. F.D. : p. 139, fig. 1 et 2, pl. 18.
Lacs n°s 2, 3, 13, 14, 25, 30, 32, 49.
15. — *Boldtii* Schm. Krieger, p. 563, fig. 5-7, pl. 77.
Lacs n°s 41 et 48.

Euastrum du groupe des *petits rectongulaires*, très proche voisin de *E. pulchellum*, dont il se rapproche par ses trois éperons latéraux à la base, de chaque côté; par ses sommets rectangulaires très peu fendus et par les mucrons bien apparents de part et d'autre de l'isthme — un dans chaque hémisomate. La vue latérale est aussi plus arrondie chez *Euostrum Boldtii* que chez *E. pulchellum*.

Cette espèce est très rare. Elle a été citée par plusieurs auteurs qui semblent craindre de la décrire, et KRIEGER est un des premiers à en donner une bonne description.

Long. : 32-35 μ; larg. : 22.3-23.5 μ; lsth. : 6.5-7 μ; L.p. : 21-22 μ.

Nos spécimens semblent légérement plus grands que ceux de KRIEGER. L'ornementation est typique (Fig. 4).

16. — *Ciastonii* Racib. F.D.: p. 130, fig. 12, pl. 18; fig. 1 et 2, pl. 20.
Lacs *n*os 2, 26, 27, 31, 32, 48.

17. — *Ciastonii* Racib. forma *hians* Irénée-M. Hydrob. Vol. IV, nos 1 et 2, p. 164, fig. 10, pl. 18.
Lacs nos 26 et 27 (Fig. 11).

18. — *compactum* Wolle. Hydrob. Vol. IV, nos 1 et 2, p. 164, fig. 9 et 10, pl. 19.
Lacs nos 18 et 29.

19. — *crassicolle* Lund. F.D. : p. 138, fig. 9, pl. 14.
Lacs *n*os 26 et 28.

20. — *crassum* (Bréb.) Kutz. F.D. : p. 119, fig. 1, pl. 13.
Dans 18 lacs de la région.

21. — *crassum* (Bréb.) Kutz. var. *scrobiculatum* Lund. F.D. : p. 119, fig. 2, pl. 13.
Lac n° 19.

22. — *crassum* (Bréb.) Kutz. var. *Taturnii*, forma *Allorgei* Laporte : Le Nat. Can. Vol. 74, nos 3-4, p. 111, fig. 5, pl. I.
Lacs nos 19 et 29 (Fig. 12).

23. — *denticulatum* (Kirchn.) Gay. Le Nat. Can. Vol. 78, *n*os 7-8, p. 200, fig. 5, pl. 4.
Lacs *n*os 11 et 25.

24. — *denticulatum* (Kirchn.) Gay var. *Nordstedtianum* Irénée-M. Le Nat. Can. Vol. 74, *n*os 3-4, p. 111.
Lac n° 32.

25. — *Didelta* (Turp.) Ralfs. F.D. : p. 123, fig. 5, 6, pl. 16.
Dans 27 lacs de la région.

26. — *Didelta* (Turp.) Ralfs, var. *scrobiculata* Ndt. var. nov.

Cette variété provient de l'élévation de la *forme* de Nordstedt figurée dans la F.D., planche 8, fig. 8, au rang de variété. Elle existe en dehors de la tourbière de Saint-Hubert et nous l'avons retrouvée dans les lacs nos 32 et 48. Elle se distingue du type par sa membrane grossièrement granuleuse. Elle a été mentionnée par L. O. BORGE (1906 et 1936); par G. CEDERGREN (1932-34); par R. BECK-MANNAGETTA (1931), par Ed. MESSIKOMMER en 1935. Le rang de *variété* lui convient plutôt que celui de *forme* (Fig. 13).

Source : MNHN, Paris

27. — *Didelta* (Turp.) Ralfs, var. *ansatiforme* Schmidle. F.D. : p. 124, fig. 4, pl. 16.
Lac n° 50.
28. — *divaricatum* Lundell. F.D. : p. 131, fig. 5 et 6, pl. 17.
Dans 10 lacs de la région.
29. — *dubium* Nägeli. F.D. : p. 128, fig. 13 et 14, pl. 18.
Lacs n°s 2, 3, 6, 9, 10, 12.
30. — *elegans* (Bréb.) Kutz. F.D. : p. 128, fig. 6, 7, pl. 18; fig. 5, pl. 20.
Dans 32 lacs de la région.
31. — *elegans* (Bréb.) Kutz., var. *bidentatum* Nägeli. F.D. : p. 129, fig. 10, pl. 18; fig. 5, pl. 20.
Dans les lacs n°s 20 et 43.
32. — Var. *Novae Semliae* Wille. The Fresh-water algae of Southern U-S, 1945 (Prescott et Scott), p. 238, fig. 10, pl. 2.
Nouveau pour la province de Québec (Fig. n°s 5 et 6).
33. — Var. *quebecense* var. nov.

Cette variété se distingue surtout par la forme générale plus triangulaire de son hémisomate et par l'absence de mucron de part et d'autre de l'entrée des sinus médians.

Long. : 40.2-45.1 μ; larg. : 26-6-28 μ; Isth. : 6.4-6.5 μ; larg. totale du lobe polaire : 20.8-21 μ. Profondeur de l'incis. apicale : 6.4-6.5 μ (Fig. 7).

34. — *everettense* Wolle. F.D. : p. 126, fig. 11, pl. 8.
Lacs n°s 27 et 32.
35. — *evolutum* W. et G. S. West. F.D.: p. 133, fig. 18, pl. 66.
Lacs n°s 32 et 48.
36. — *evolutum* W. et W. var. *Glaziovii* W. et G. S. West, F.D. : p. 134, fig. 1, pl. 19.
Lacs n°s 2 et 32.
37. — *evolutum* W. et W., var. *integrius* W. et W. F.D. : p. 134, fig. 8, pl. 19.
Lacs n°s 2, 3, 19, 25, 32, 48, 50.
38. — *evolutum* W. et W. forma *minor* W. et W. Nat. Can. Vol. 74, n°s 3 et 4, p. 115, fig. 7, pl. I.
Lac n° 2.
39. — *fissum* W. West, var. *americanum* Cushman. Hydr. vol. IV, n°s 1 et 2, p. 167, fig. 15, pl. 18.
Lacs n°s 2, 18, 19, 27, 30, 32, 38.
40. — *gemmatum* Bréb. F.D. : p. 135, fig. 3, pl. 17.
Lacs n°s 2, 6, 10, 20, 32, 38, 48.
41. — *humerosum* Ralfs, F.D.: p. 120, fig. 4, 5, pl. 13; fig. 8, pl. 16.
Lacs n°s 1, 2, 3, 8, 48.

Source MNHN Paris

42. — *humerosum* Ralfs var. *evolutum* Krieger Die Desmidiaceen Europas, p. 525, fig. 1, pl. 70.

Variété dont les lobules des sommets sont considérablement élargis. Cette variété possède en plus une scrobicule au milieu de chaque hémisomate, entre deux protubérances centrales. La base comporte un lobule bifide très élargi et orné de deux protubérances très apparentes. Les sinus médians sont très étroits, fermés extérieurement, ouverts et arrondis au fond. La membrane est grossièrement ponctuée sur toute sa surface.

Long : 119-122 μ; larg. : 76-78 μ; Is. : 22.5-24 μ; Larg. l. pol. : 35.4-37 μ; Inc. apicale : 8 μ.

Cette variété a été trouvée dans les lacs n°s 8 et 30 (Fig. 8).

43. — *inerme* (Ralfs) Lund. Hydrob. Vol. IV, n°s 1-2, p. 168, fig. 5, pl. 18.
Lacs n°s 19 et 20.

44. — *infernum* nov. sp. ainsi nommée de l'une des portes du parc des Laurentides que sa sauvage grandeur a fait nommer « Porte de l'Enfer ». Cette espèce n'est pas sans analogie avec *E. oblongum*, mais elle s'en distingue nettement par plusieurs caractères: surtout par l'absence du lobe inférieur, et par l'absence des protubérances faciales. Un éperon arrondi ferme l'entrée des sinus médians. Le lobe apical est profondément divisé, la membrane est finement ponctuée. Elle a été récoltée dans le lac n° 30.

Long : 165-170 μ; larg. : 96-97 μ; Is. : 25.5-26.5 μ; lobe pol. : 64-65 μ.

E. infernum nov. sp. sic appellata una ex portis « Parc des Laurentides » cognomine « Porte de l'enfer ». Heac species non est sine analogia cum E. oblongum, sed differt clare in pluribus prospectibus : praesertim absentia lobi inferioris, absentia tumorum ad faciem pertinentium. Rotundatus apex aditum sinuum mediorum obturit. Lobus apicalis profundissime est divisus; membrana est delicate punctata (Fig. 9).

45. — *informe* Borge Hydr. Vol. 4, n°s 1-2, p. 168, fig. 5, pl. 18.
Lacs n°s 38 et 47.

46. — *insigne* Hass. Le Nat. Can. Vol. 74, n°s 3 et 4, p. 116, fig. 11, pl. 1.
Lacs n°s 2, 14, 19, 29, 32.

47. — *insigne* Hass. var. *lobulatum* Presc. et Sc. Le Nat. Can. Vol. 74, n°s 3 et 4, p. 117, fig. 10, pl. 1.
Lacs n°s 14, 32, 48, 49.

48. — *insigne* Hass. var. *lobulatum* Presc. et Sc. forma *Taylorii* Presc. et Scott. Le Nat. Can. Vol. 74, n°s 3 et 4, p. 117, fig. 1, pl. 2.
Lacs n°s 18, 29, 30.

49. — *insulare* (Wittr.) Roy. F.D. : p. 140, fig. 12, pl. 8; fig. 3 et 4, pl. 18; fig. 5, pl. 19.

Source : MNHN, Paris

Dans 12 lacs de la région.

50. — *intermedium* Cleve. Le Nat. Can. Vol. 74, n°s 3 et 4, p. 117, fig. 12, pl. 1.
Lacs n°s 2, 12, 18, 20, 32.

51. — *intermedium* Cleve var. *longicolle* Borge. F.D. : p. 124, fig. 17, pl. 66.
Long. : 65-66.5 μ; larg. : 41.5-43.5 μ; larg. lobe pol. : 17 μ; Isthme : 10 μ.
Lac n° 31.

52. — *intermedium* Cleve var. *validum* W. et G. S. West. F.D. : p. 125, fig. 13, pl. 8.
Lacs n°s 19, 30, 32.

53. — *lapponicum* Schm. F.D. : p. 131, fig. 2, pl. 19.
Lacs n°s 25 et 31.

54. — *obesum* Joshua *forma* Irénée-M. F.D. : p. 125, fig. 9, pl. 8.

Cette forme rare que nous avons trouvée á l'état erratique autour de Montréal devient très commune dans la région du Parc des Laurentides. Nous l'y avons trouvée dans 21 lacs de la région. Long. : 50-110 μ; larg. : 30-38 μ; lobe pol. : 17-27 μ; Inc. Apic. 4 μ. Ces dimensions sont celles à peu de chose prés des spécimens récoltés autour de Montréal. Peut-être conviendrait-il d'élever cette forme au rang de bonne variété?

55. — *obesum* Joshua var. *subangulare* W. et G. S. West. Hydrob. Vol. IV, n°s 1-2, p. 170, fig. 7, pl. 18.
Lacs n°s 3, 6 et 13.

56. — *obesum* Joshua var. *crassum* Presc. et Scott. Hydr., Vol. IV, n°s 1-2, p. 171, fig. 8, pl. 18.
Lacs n°s 7, 15, 25.

57. — *oblongum* (Grev.) Ralfs, F.D. : p. 120, fig. 1, 2, 3, pl. 14.
Dans 19 lacs de la région.

58. — *oblongum* (Grev.) Ralfs, forma *elliptica* Irénée-M. Le Nat. Can. Vol. 74, n°s 3 et 4, p. 120, fig. 5, pl. 2.
Lacs n°s 7, 13, 18, 21, 22.

59. — *oculatum* Borge, var. *tonsum* W. et G. S. West, forma *mucronatum* Irénée-M. F.D. : p. 133, fig. 6, 7, pl. 20.
Lacs n°s 7, 13, 18, 21, 22.

60. — *pectinatum* Bréb. var. *brachylobum* Wittr. F.D. : p. 134, fig. 3, pl. 15.
Lacs n°s 20, 32, 38.

61. — *pectinatum* Bréb. forma *elongata* f. nov.

Forme se distinguant du type par son lobe polaire plus exert et cunéiforme; par ses protubérances dans chaque angle des lobes.

Source MNHN Paris

Long.: 60-60.5 μ; larg. : 38.6-39 μ; long. du lobe polaire : 13 μ; Isth. : 9.7 μ (Fig. 10).

Forma sejuncta a typo lobo polari exertiore et cuneiforme, tumoribus in quoque angulo loborum illorum.

62. — *pictum* Borge, var. *subrectangulare* W. et G. S. West. Hydr. Vol. IV, n° 1-2, p. 172, fig. 14, pl. 18.
Lacs n°s 10, 25, 42.

63. — *pingue* Elfv. N. C. : Vol. 78, n°s 7 et 8, p. 204, fig. 6, pl. IV.
Lac n° 19.

64. — *pinnatum* Ralfs, F.D. : p. 120, fig. 3, pl. 13.
Lacs n°s 2, 18, 19, 20, 31, 32, 48.

65. — *pulchellum* Bréb. Le Nat. Can. Vol. 74, n°s 3-4, p. 121, fig. 4, pl. 11.
Lacs n°s 14 et 35.

66. — *sibiricum* Boldt. Hydrob. Vol. IV, n°s 1-2, p. 175, fig. 11, pl. 19.
Lac n° 2. — Cette petite espèce était encore inconnue au Canada. Il n'en était connu que la variété suivante.

67. — *sibiricum* Boldt var. *exsectum* Gronb. Hydrob. Vol. IV, n°s 1-2, p. 173, fig. 13, pl. 18.
Lac n° 19.

68. — *sinuosum* Lenorm. F.D.: p. 122, fig. 5-6, pl. 14; fig. 5, pl. 15.
Lacs n°s 38 et 44.

69. — *sinuosum* Lenorm. var. *reductum* W. et G. S. West. F.D. : p. 122, fig. 8, pl. 14; fig. 1, 2 et 6, pl. 15.
Lacs n°s 2, 15, 18, 32, 38, 48.

70. — *subhexalobum* W. et G. S. West, F.D. : p. 126, fig. 7, pl. 16.
Lac n° 30.

71. — *sublobatum* Bréb. Hydrob. Vol. IV, n°s 1-2, p. 174, fig. 11, pl. 18.
Lac n° 30.

72. — *trigibberum* W. et G. S. West. Le Nat. Can. Vol. 74, n°s 3-4, p. 121, fig. 3, pl. 2.
Lac n° 25.

73. — *Turnerii* W. West. Le Nat. Can. Vol. 74, n°s 3-4, p. 122, fig. 6, pl. 2.
Lacs n°s 9, 27, 44.

74. — *urnaforme* Wolle. F.D. : p. 137, fig. 2, pl. 16.
Lac n° 48.

75. — *validum* W. et G. S. West. F.D. : p. 137, fig. 5, pl. 18.
Lacs n°s 2, 12, 19, 26, 30, 32.

76. — *ventricosum* Lund. Hydrob. Vol. IV, n° 1-2, p. 175, fig. 1, pl. 19.

Source : MNHN, Paris

Lac n° 18.

77. — *verrucosum* Ehr. F.D. : p. 136, fig. 8 et 9, pl. 18.
Lacs n°s 3, 6, 8, 10, 28, 32, 38, 41, 44, 45, 58.

78. — *verrucosum* Ehr. var. *alatum* Wolle. F.D. : p. 136, fig. 1, pl. 17.
Lacs n°s 3, 6, 10, 21, 35, 36, 37, 50.

79. — *verrucosum* Ehr. var. *alatum* Wolle, forma *minus* Kossinsk. F.D. : p. 137, fig. 2, pl. 17.
Lac n°s 10 et 37.

80. — *verrucosum* Ehr. var. *coarctatum* Delp. Le Nat. Can. Vol. 74, n°s 3 et 4, p. 124, fig. 8, pl. II.
Lac n° 44.

81. — *verrucosum* Ehr. var. *Dalbisii* Laporte, forma *minus* Presc. et Scott. Amer. Midl. Nat. Vol. 34, n° 1, p. 247, fig. 4, pl. 6.
Lac n° 48.

82. — *verrucosum* Ehr. var. *reductum* Ndt. Le Nat. Can. Vol. 174, n°s 3 et 4, p. 123, fig. 9, pl. II.
Lac n° 3.

83. — *Wollei* Lagerh. Hydrob. Vol. 4, n°s 1-2, p. 177, fig. 12, pl. 19.
Lac n° 26.

84. — *Wollei* Lagerh. var. *pearlingtonense* Presc. et Scott. Hydr. Vol. 4, n°s 1 et 2, p. 178, fig. 6, pl. 18.
Lac n° 29.

85. — *verrucosum* Ehr. var. *rhomboideum* Lund. Laporte : Rech. sur la biolog. et la systém. des Desm., p. 87, fig. 0.

Variété qui se distingue du type par sa forme rappelant de loin celle d'un losange, d'où son nom. Plusieurs auteurs ont traité de cette variété et l'ont représentée assez différemment. Nous la considérons d'après L. O. Borge, comme G. H. Wailes l'a figurée dans Freshwater Algae and Protozoa from Alaska (Art. Hist. and Sc. Assos. Vanc. City Museum, March 1933).

Voici comment nous la décrirons conformément à L. O. Borge et à G. H. Wailes :

Cellule de forme rhomboïdale dans son ensemble, les deux axes à peu près dans le rapport de 8 à 9. Les sinus médians sont largement ouverts extérieurement, linéaires au milieu et largement élargis au fond. Le lobe de la base est orné des trois rosaces de l'espèce typique et disposées en triangle; les angles de la base sont ornés de quatre épines plus distinctes que les autres, qui sont de simples dents. Le lobule latéral est très petit, armé également de quatre petites épines. Le lobe apical, au sommet rétus, a ses angles armés de trois ou quatre épines. La membrane est grossièrement granuleuse. La vue apicale diffère peu du type : les angles des

Source MNHN, F

extrémités sont moins prolongés et les protubérances centrales moins accentuées (Fig. 14).

86. — *verrucosum* Ebr. var. *Willei*. (Dédiée au Dr Abbé WILLIE LAVERDIÈRE distingué savant Naturaliste de l'Université Laval de Québec)

Variété aberrante de l'espèce *verrucosum* à hémisomate triangulaire dans son ensemble, à lobe polaire rectangulaire et rétus au sommet; le lobule latéral typique de l'espèce a sa place normale et bien apparente; la base est terminée par un éperon granuleux. La vûe apicale est typique, avec une seule protubérance centrale, sans indication des deux protubérances latérales plus petites qui semblent faire défaut. Les deux extrémités se terminent en éperon granuleux comme dans la vue latérale (Fig. 15).

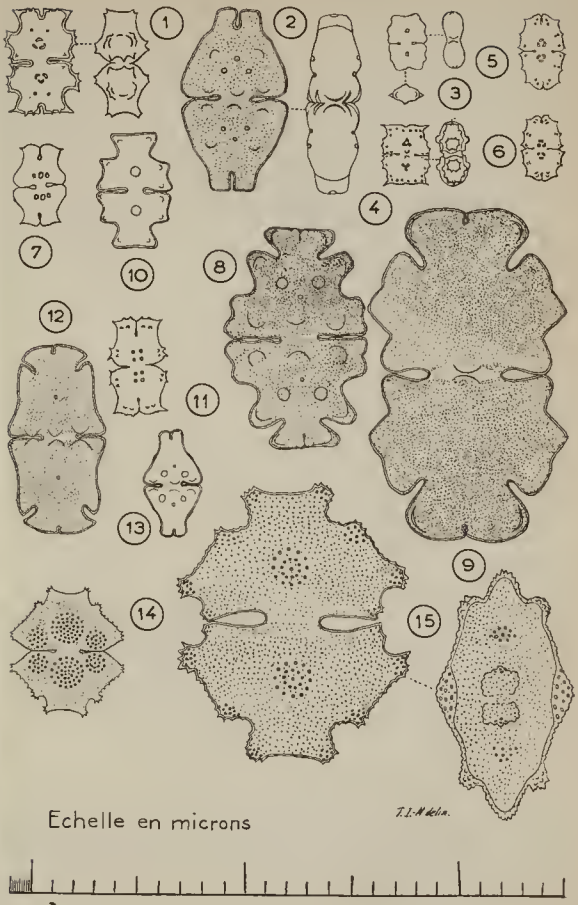
Long. : 128-130 μ; larg. : 100-104 μ; Isthme : 32-34 μ; Larg. lobe pol. : 41.5-42.5 μ.

Varietas aberrans a specie « verrucosum », cum semicellula triangulari in concentu, cum lobo polari rectangulari et retusi ad apicem; lobus lateralis typicus speciei est in suo normali loco et maxime perspicuus; basis in acumen granulosum desinit. Ab apice visa, typica cum singulo centrali tumore, sine indicatione utriusque lateralis tumoris minoris qui videtur abesse. Utroque extremitas desinit in granulosum rostratum sicut in laterali conspectu. Long. : 128-130 μ; lat. : 100-104 μ; Isthm. 32-34 μ, lat. lob. pol. : 41.5-42.5 μ.

PLANCHE I

1. *Euastrum abruptum* Ndt. — 2. *E. ampullaceum* Hass. forma *lata* f. nov. — 3. *E. binale* (Turp.) Ebr. var. *elobatum* Lund. — 4. *E. Boldtii* Schm. — 5 et 6. *E. elegans* (Bréb.) Kutz. var. *Novae Semliae* Wille. — 7. *E. elegans* (Bréb.) Kutz. var. *quebecense* var. nov. — 8. *E. humerosum* Ralfs, var. *evolutum* Krieg. — 9. *E. infernum* nov. sp. — 10. *E. pectinatum* Bréb. forma *elongata* f. nov. — 11. *E. Ciastoni* Racib. forma *hians* Irénée-M. — 12. *E. crassum* (Bréb.) Kutz. var. *Taturnii*, f. *Allorgei* Lap. — 13. *E. Didelta* (Turp.) Ralfs var. *scrobiculata* var. nov. — 14. *E. verrucosum* Ebr. var. *rhomboideum* Lund. — 15. *E. verrucosum* Ehr. var. *Willei* var. nov.

Source : MNHN Paris


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
T.I. Mellin.
Echelle en microns

Algological notes.

1. *Staurastrum brachioprominens* et oll.

By Kuno THOMASSON.

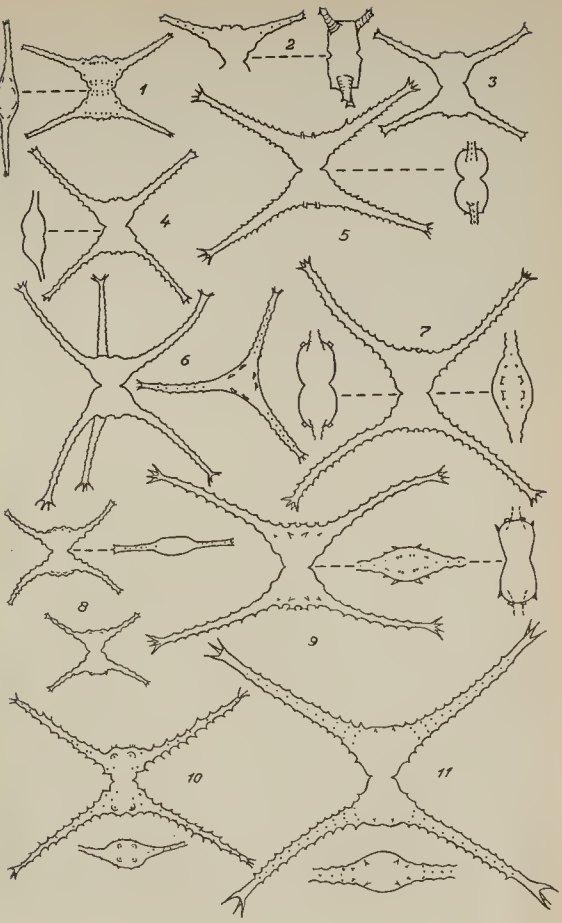
■

When Meyen 1828, described *Staurastrum paradoxum* this name implied an excellent characterization of the entire genus. There is no doupt that among the *Desmidiaceae* the genus *Staurastrum* is one of the most trouhlesome. The great number of described species, varieties, and forms makes it very difficult to overlook them all. The critical monographic treatment of the genus, or of certain morphologically well delimited groups within it constitutes a not very tempting hut necessary task.

The drawings which as a rule accompany the descriptions are of the greatest importance for our knowledge of the multitude of forms. Much depends here upon the exactitude of the drawing. To depict by the means of photographical methods the fine details which are of importance from the taxanomical point of view has, unfortunately, proved impossible. Also the amplitude of variation in different species is of great importance. Different interpretations occur of the delimitation of the species which often make an orientation among the Staurastra very difficult.

Fig. 1-11. — 1. *Staurastrum brachioprominens* after Börgesen 1890; 2. *St. brachioprominens* var. *archerianum* after Bohlin 1901; 3. *Id.* after Krieger 1930; 4. *Id.* after Cedercreutz et Grönblad 1936; 5. *St. bullardii* var. *alandicum* after Teiling 1942; 6. *St. bullardii* after Smith 1924; 7. *St. bullardii* var. *alandicum* after Nygaard 1949; 8. *St. caledonense* after Huber-Pestalozzi 1929; 9. *St. iversenii* after Nygaard 1949; 10. *St. brachioprominens* forma after Holsinger 1955; 11. *St. chaetoceras* forma after Skuja 1948.

Source MNHN Paris



Source : MNHN, Paris

of forms around *Staurastrum brachioprominens* from among which some taxa will be treated below.

Staurastrum brachioprominens was described by BÖRGESEN in 1890. Among its characters are noted two rows of granules at the base of every semicell as is also clearly seen in BÖRGESEN 1890, pl. 5, fig. 52. These characteristic features are missing in all later representations of *St. brachioprominens*. As these granules are often observed only with difficulty on account of the contents of the cells

A troublesome group among many others is the biradiate group it is possible that they have been overlooked. RACIBORSKI, 1892, is the only author who notes that specimens of *St. brachioprominens* among his material exhibit only one row of granules at the base of every semicell.

Staurastrum brachioprominens var. *archerianum* has been described from the Azores by BOHLIN, 1901, fig. 10. Its semicells are decidedly quadrangular in lateral view. The type has been observed later by KIEGER, 1930, pl. 5, fig. 9 (unfortunately no lateral view), and by CEDERCREUTZ. The possibility exists that we have here to do with an independent species.

Another species which might possibly belong to the same group is *Staurastrum caledonense* Huber-Pestalozzi, 1929, figs. 7-10.

The species which is now known under the name *Staurastrum uplandicum* Teiling was placed in 1936 by CEDERCREUTZ and GRÖNBLAD with some doubt to *Staurastrum brachioprominens* var. *archerianum*, CEDERCREUTZ and GRÖNBLAD, 1936, figs. 12 & 32. The authors point also to the obvious similarity with *St. bullardii* G. M. Smith, 1924, pl. 74, fig. 21. TEILING followed this up, and described the alga as *St. bullardii* var. *alandicum* Teiling, 1942, figs. 6 & 7. An excellent drawing of this species is given by NYGAARD, 1949, fig. 50; its apex is also depicted in SKUJA, 1948, pl. 19, figs. 10 & 11. Continued investigations led TEILING in 1946 to the conclusion that we have here to do with a good species — *St. alandicum* (Cedercreutz & Grönblad) Teiling, but this name unfortunately proving preoccupied since 1936 TEILING changed it in 1955 into *Staurastrum uplandicum*.

When studying the plankton from the Amazonas basin I noticed a particularly beautiful *Staurastrum* which I placed under *St. alandicum* sensu TEILING 1946 as forma *gracile*. Further studies have led me to the opinion that it is probably the question about a good species to which I should refer also *Staurastrum brachioprominens* Börg. forma in HOLSINGER, 1955, figs. 5 A & B, from Ceylon. This

MNHN, Paris

is considerably smaller but exhibits the same characteristic appearance. (Compare also *St. tectum* Borge and *St. quadrinotatum* Grönblad, 1945, figs. 258 & 269-291, and *St. tepidum* Borge.) Provisionally the two mentioned tropical Staurastra can be united unter the name *Staurastrum guentherii,* called up after the well known Lettish explorer and biologist Konrad Guenther (born in Riga, 1874) who has devoted himself to exploration in the tropics, and who has visited a. o. both Ceylon and Brazil.

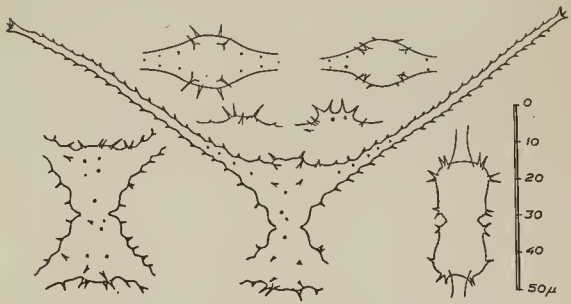


Fig. 12. — *Staurastrum guentherii* from Manaus, Brazil.

A closely related species is *St. iversenii* Nygaard, 1949, fig. 49, which properly stands between *St. uplandicum* and *St. guentherii.* Its ornamentation on the frontal side of the semicells points to *guentherii,* while the armament of the apex resembles *uplandicum.*

There are some forms of *Staurastrum chaetoceras* (Schröd.) G. M. Smith which resembles the taxa mentioned here. G. M. Smith, 1924 has pointed out that *St. chaetoceras* is separated from the other biradiate species of this type by the lack of verrucae at the apex of the semicells, there are only few subapical granules. Borge, 1900, characterized the apex of his specimens as biundulate. A interresting form of *St. chaetoceras* was described by Skuja, 1948, pl. 19, fig. 7 & 8, its stout subapical spines points at some of the forms mentioned above.

Source: MNHN Paris

The following table contains the measurements of the Staurastra mentioned here :

Staurastrum	Long. sine proc.	Long. cum proc.	Lat. sine proc.	Lat. cum proc.	Crass.	Isthmus
brachioprominens Börgesen 1890.	30	—	—	72	—	11
brachioprominens Börg. : Raciborski 1892.	28	—	—	44	—	9
brachioprominens Börg. var. *archerianum* Bohlin 1901.	25-31	—	—	40-50	9	6-7
brachioprominens Börg. var. *archerianum* Bohlin : Cedercreutz et Grönblad 1936.	30-32	80-92	—	90-96	13	10
bullardii G. M. Smith var. *alandicum* Teiling 1942.	27-32	72-76	—	78-88	12-16	10
bullardii G. M. Smith var. *alandicum* Teiling : Skuja 1948.	28-32	70-86	15-18	80-110	12-17	7-10
iversenii Nygaard 1949.	20-21,5	38-47	—	70-76	9	5,5-6
alandicum (Cedercreutz et Grönblad) Teiling f. *gracile* Thomasson 1955.	32,5-35	112,5-152	—	112,5-132,5	16	7,5
brachioprominens Börg. forma Holsinger 1955.	12-16	30-50	10-12	50-60	—	4
caledonense Huber-Pestalozzi 1929.	18-20	39-44,2	15,6-16,9	31,2-36		5-6
bullardii G. M. Smith 1924.	23-30	70-88	20-24	81-100	—	8-10

From the above it ought to be evident that the systematic interpretation of the taxa which are referred to the group of *St. brachioprominens* is rather awkward. The following taxa have been treated :

1. *Staurastrum brachioprominens* Börg. : Börgesen, 1890, pl. 5, fig. 52.

Source : MNHN, Paris

2. *Staurastrum brachioprominens* Börg. : Raciborski, 1892.
3. *Staurastrum brachioprominens* var. *archerianum* Bohlin : Bohlin, 1901, fig. 10.
4. *Staurastrum brachioprominens* var. *archerianum* Bohlin : Krieger, 1930, pl. 5, fig. 9.
5. *Staurastrum brachioprominens* var. *archerianum* Bohlin : Cedercreutz & Grönblad, 1936, fig. 12 & 32.
6. *Staurastrum bullardii* var. *alandicum* Teiling : Teiling, 1942, fig. 6 & 7.
7. *Staurastrum bullardii* var. *alandicum* Teiling : Skuja, 1948, pl. 19, fig. 10 & 11.
8. *Staurastrum bullardii* var. *alandicum* Teiling : Nygaard, 1949, fig. 50.
9. *Staurastrum alandicum* (Cedercreutz & Grönblad) Teiling : Teiling, 1946.
10. *Staurastrum uplandicum* Teiling : Teiling, 1955.
11. *Staurastrum alandicum* (Cedercreutz & Grönblad) Teiling : Thomasson, 1955, fig. 3 : 3.
12. *Staurastrum brachioprominens* Börg. forma : Holsinger, 1955, fig. 5 A & B.
13. *Staurastrum iversenii* Nyg. : Nygaard, 1949, fig. 49.
14. *Staurastrum caledonense* Huber-Pestalozzi : Huber-Pestalozzi, 1929, fig. 7-10.

Of these 1 & 2 belong lo *St. brachioprominens* occuring in Australia and Brazil. 3 & 4 are for lhe time being united under *St. brachioprominens* var. *archerianum* which occurs upon the Azores. There is good reason to consider 5-10 as an independent species, *St. uplandicum*, which occurs in Finland, Sweden and Denmark. No. 14 of the list, *St. iversenii*, from Denmark leads to lhe following species viz. the two tropical 11 & 12, which can be united in one species *St. guentherii*, also this from Brazil, and likewise from Ceylon. No. 14 is an independent species, *St. caledonense*, which occurs in Africa.

Institute of Plant Ecology, Uppsala, Sweden.

BIBLIOGRAPHY

Bohlin K., 1901. — Etude sur la flore algologique d'eau douce des Açores. *Bih. svensk. Vetensk Akad. Handl.*, Bd 27, Afd. 3, N° 4.

Börgesen F., 1890. — *Desmidieae;* in Symbolae ad floram Brasiliae Centralis cognoscendam. *Vidensk. Medd. dansk naturh. Foren.* Kbh.

Cedercreutz C. et Grönblad R., 1936. — Bemerkungen über einige Desmidiaceen von Aland. *Camment. biot.* Helsingf. 7 : 2.

Source MNHN Paris

HOLSINGER E. C. T., 1955. — The plankton of three Ceylon lakes. *Hydrobiologia,* Vol. 7.

HUBER-PESTALOZZI G., 1929. — Das Plankton natürlicher und künstlicher Seebecken Südafrikas. *Verh. int. Ver. Limnol.,* Bd 4.

KRIEGER W., 1930. — Algenassoziationen von den Azoren und aus Kamerun. *Hedwigia,* Bd 70.

NYGAARD G., 1949. — Hydrobiological studies on some Danish ponds and lakes 2. *Biol. Skr.* 7 : 1.

RACIBORSKI M., 1892. — Desmidya zebrane prezez Dr. E. CIASTONIA w podrózy naiokoloziemi. *Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Polsk. Akad. Um.,* Tom. 22.

SKUJA H., 1948. — Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland. *Symb. bot. upsaliens.,* 9 : 3.

TEILING E., 1942. — Schwedische Planktonalgen 4. *Bot. Notiser,* 1942.

— 1946. — Zur Phytoplanktonflora Schwedens. *Bot. Notiser,* 1946.

— 1955. — *Peridinium gatunense* Nyg. i Sverige. *Svensk bot.* Tidskr., Bd 49.

THOMASSON K., 1955. — Studies on South American Fresh-Water Plankton 3. *Acta Hort. gothoburg.,* 19 : 6.

© MNHN Paris

Second international Seaweed Symposium Trondheim 1955

Par Ad. DAVY DE VIRVILLE.

■

On se rappelle qu'au mois de juillet 1952, les Algologues anglais avaient décidé d'organiser un Symposium international ayant plus spécialement pour objet l'étude des Algues marines au point de vue de leurs applications et qu'il avait alors été décidé que la prochaine réunion aurait lieu trois ans plus tard en Norvége.

Le Second International Seaweed Symposium vient en effet de tenir ses assises á Trondheim les 14, 15 et 16 juillet 1955 sous les auspices du Norvegian Institute of Seawed Research, fondé en 1949 et maintenant installé à Trondheim à proximité du magnifique Tekniske Hogskole, où se déroulèrent les séances. Il avait été trés bien organisé par nos collégues norvégiens : et, en particulier par le Professeur BRAARUD, Secrétaire général du Symposium, dont l'inépuisable obligeance a conquis la sympathie et la reconnaissance de tous les participants.

Cent vingt Algologues de divers pays prirent part á ses travaux. Parmi eux, nous eûmes le plaisir de retrouver un certain nombre de ceux que nous avions rencontrés à Edimbourg : en particulier Miss NEWTON, KYLIN, DE VALERA, le Pr WOODWARD, le Dr WAERN, etc.

La France malheureusement était sans doute, de tous les grands pays, celui qui comptait le plus petit nombre de représentants : trois industriels : MM. DANO, BECKER et VAN DER LAND; et seulement *un* Universitaire : M. Ad. DAVY DE VIRVILLE.

Une cinquantaine de communications relatives en principe à l'utilisation des Algues marines, mais qui, fort heureusement du reste portérent en réalité sur des questions plus ou moins connexes, y furent présentées; si bien qu'il fallut les grouper en deux sections fonctionnant simultanément ; l'une s'occupant de la physiologie et de la chimie des Algues et l'autre, de leur structure et de leur répartition.

Les sujets les plus variés ont été abordés. Parmi ceux qui ont plus spécialement retenu notre attention, citons, par exemple : la production de vitamines et d'antibiotiques par les Algues marines, les variations de la composition chimique du *Laminaria digitata*

Source : MNHN, Paris

sur les côtes de Norvège, la cytologie des Laminaires, les anneaux de croissance des *Alaria*, la répartition infralittorale des Algues marines, etc. Nous-mêmes avons montré nos essais de cartographie de la flore de la zone intercotidale et souligné l'utilité qu'elle pourrait présenter en faisant connaître l'emplacement des stations d'Algues utilisées industriellement.

Ajoutons qu'il a été décidé, à la demande du Dr Flood, Directeur de l'Institut for Industrial Research à Duhlin, que le prochain Symposium aurait lieu, dans quatre ans, en Irlande, donc en 1959, et aussi qu'en principe le suivant se tiendrait en Espagne.

Ajoutons également que ce Symposium fut suivi d'une très belle série d'excursions qui permirent aux participants de se faire une bonne idée des plus beaux paysages de la Norvège et de prendre connaissance avec sa flore d'endémiques terrestres: *Cornus suecica, Rubus Chamœmorus*, etc.: et aussi d'étudier sa riche flore d'Algues marines, mais en deux points seulement : sur la petite île de Munkolmen située à un mille en mer environ dans le fjord de Trondheim oú l'on trouve les mêmes ceintures d'Algues que sur nos côtes françaises; et, quelques jours plus tard, sur les vastes plateaux rocheux de Bud oú la succession est différente avec des Cyanophycées, puis des *Porphyra umbicalis*, en dessous *Fucus inflatus*, puis une ceinture de Chlorophycées formée surtout de *Cladophora rupestris, Spongomorpha lanosa* et d'*Acrosiphonia*, plus bas d'*Himanthalia lorea* courts et jaune clair, plus bas encore d'*Alaria esculenta*, enfin de *Laminaria Cloustoni*. L'exploration détaillée de cette station eût été certainement très intéressante.

A la suite de ces deux Symposium d'Edimbourg et de Trondheim qui ont certainement laissé á tous ceux qui y participèrent un inoubliable souvenir, qu'il nous soit permis d'exprimer un double vœu.

D'abord que l'objet de ces réunions ne soit pas strictement limité á l'étude de l'usage industriel des Algues marines : sujet sans doute intéressant mais qui nous paraît tout de même un peu trop borné pour provoquer un rassemblement international des Algologues marins. Nous désirons vivement que le programme du prochain Congrès de Dublin soit plus vaste et porte sur *tout ce qui concerne l'Algologie marine*.

Ensuite qu'á cette occasion les organisateurs s'efforcent mieux encore de permettre aux Algologues étrangers de connaître la flore d'Algues marines du Pays visité au cours de plusieurs journées d'excursions, consacrées à l'exploration du littoral dans des stations aussi différentes que possible au point de vue écologique.

Source : MNHN, Paris

NOTULES ALGOLOGIQUES

Cette rubrique réunit de courtes notes sans illustrations ni références bibliographiques. Elle permettra aux auteurs de publier des observations nouvelles ne se prêtant pas à un long développement, notamment celles concernant l'écologie ou la biogéographie des Algues, ou de prendre date avant la parution d'un travail plus complet.

■

Contribution à l'étude de la zone littorale des Iles Baléares. Biologie et Chimie des Algues calcaires. Formes du relief côtier qui leur sont liées.

Au cours de l'été 1955, un voyage aux Iles Baléares nous a permis d'étudier la zone littorale, tant du point de vue morphologique que biologique. A Majorque, nous nous sommes limités à une portion réduite de la côte, tandis que des observations plus générales ont pu être faites à Ibiza.

La forme la plus intéressante, caractéristique des rivages méditerranéens est représentée par le trottoir construit par l'algue *Tenarea tortuosa*. Cette corniche, surplombée directement par l'encorbellement littoral, est la seule formation de la zone intertidale; elle constitue un milieu original où prolifèrent des algues.

Nos investigations ne se sont pas limitées à cette zone; il nous a paru opportun d'y joindre l'étude de formes littorales résultant de l'érosion marine, principalement les mares, qui sont un autre milieu. Des Mélobésiées y trouvent le substrat indispensable à leur existence; elles se développent parfois sur les cloisons séparatrices. Des relations étroites unissent ces mares aux autres formes, lapiés et encorbellement littoral, dont il était intéressant de signaler les traits originaux.

Ces recherches morphologiques et biologiques sont complétées par une étude chimique et cristallographique; des analyses actuellement en cours, effectuées notamment à l'aide des Rayons X, fourniront des précisions sur la constitution chimique des Algues calcaires.

Cette étude paraîtra dans un prochain numéro de la *Revue Algologique*.

Mme L. WALTER-LÉVY, R. FRÉCAUT et R. STRAUSS.

L'utilisation de thionine et de chlorure de sulfuryle en vue de l'étude des équivalents de noyau chez quelques Cyanophycées.

Dans différentes publications (voir résumé dans Mikroskopie 7, 1952), Delamater a décrit les propriétés des structures nucléaires des bactéries. L'auteur a utilisé comme fixateur les vapeurs d'acide osmique. Après une courte hydrolyse suivie d'un rinçage à l'eau, il a appliqué les colorants suivants : une solution de 0,25 % de thionine (10 ccm) + chlorure de sulfuryle (10 gouttes), ou bien une solution de 0,25 % d'Azur A (10 ccm) + chlorure de sulfuryle (10 gouttes). L'adjonction du chlorure de sulfuryle aux deux colorants précités donne des complexes qui ont des propriétés comparables au réactif de Schiff. Toutefois ces complexes ne se décolorent pas. La durée de la coloration est de deux heures. Après coloration, les préparations sont plongées dans de l'eau distillée et ensuite séchées à l'aide d'un papier-filtre. La déshydratation se fait dans l'alcool absolu ou l'acétone pendant 12 heures à une température de — 50° (glace carbonique). Pour terminer on fait agir sur les préparations de l'alcool absolu à la température ambiante. Après deux passages dans du Xylol les préparations sont montées.

Nous avons utilisé pour l'étude d'*Aphanocapsa* sp. et de *Tolypothrix byssaidea* de la thionine avec du chlorure de sulfuryle. La fixation a été réalisée soit avec de l'alcool soit avec de l'alcool acétique (3 heures). Durée de l'hydrolyse environ 10 minutes, durée de la coloration au moins deux heures. Comme nous avions uniquement l'intention de nous faire une opinion de la valeur de cette technique, au point de vue de l'effet de coloration, nous n'avons pas soumis notre matériel aux différents stades de déshydratation.

Pour l'observation microscopique le matériel a été simplement inclus dans de l'eau distillée.

Les équivalents de noyau feulgen-positifs ont été faiblement colorés dans le cas d'*Aphanacapsa* et fortement colorés dans le cas de *Tolypothrix byssoidea*.

D'autres études dans ce domaine sont actuellement en cours.

Fr. Herbst.

Etude comparative des résultats obtenus d'une part avec la réaction nucléaire, d'autre part avec la technique des colorants basiques, après hydrolyse préalable, dans le cas de quelques Cyanophycées.

Les équivalents de noyau mis en évidence chez *Oscillatoria animalis*, *Oscillatoria sp.*, *Lyngbia Martensiana* et *Phormidium uncinatum*, à l'aide de la réaction de FEULGEN, se présentent sous les formes suivantes : Structure réticulaire chez *Oscillatoria animalis* et *Oscillatoria sp.*, structures plus ou moins arrondies, ou quelquefois réticulaires, chez *Lyngbia Martensiana* et *Phormidium uncinatum*.

En vue d'un examen plus serré de ces différentes formes nous avons fait appel à la méthode à l'acide chlorbydrique-Giemsa. Dans le cas des bactéries cette méthode procure un meilleur aperçu des structures nucléaires qui apparaissent, en effet, sous une forme plus compacte et plus nette (DELAPORTE, 1950).

Le même effet a été obtenu en appliquant cette méthode aux Cyanophycées. Toutefois il n'a pas été possible de pénétrer plus avant dans la structure intime des équivalents de noyau; sous ce rapport par conséquent cette méthode n'offre pas plus d'avantage que la réaction de Feulgen. En remplaçant la solution de Giemsa par du bleu de méthylène, de la thionine et du bleu de toluidène, on obtient les mêmes résultats.

TECHNIQUE OPÉRATOIRE.

1) Feulgen. Fixation dans de l'alcool, de l'alcool acétique (4 : 1) pendant 15 heures. Hydrolyse à la température de 60° avec nHCl pendant 15-30 minutes. Réactif de Schiff pendant 5-15 heures, puis vert lumière pour contraster la préparation. Montage des préparations dans du baume de Canada ou dans du Francolor aminolac. Parallèlement montage et examen dans un goutte d'eau.

2) HCl-Giemsa. Même fixation et Hydrolyse que ci-dessus. Variante : Durée de l'hydrolyse 5 minutes au lieu de 15-30 minutes. Coloration dans une solution de Giemsa pendant 15 heures (à 10 gouttes de solution mère on ajoute 10 ccm H_2O). Montage dans du baume de Canada et parallèlement dans une goutte d'eau.

3) HCl-bleu de méthylène; HCl-thionine; HCl-bleu de toluidène. Même technique que sous 2). Concentration des colorants 1 : 1000.

Fr. HERBST.

Un essai de montage rapide des Algues.

Après un certain nombre d'essais de montages rapides (montage dans l'eau avec lutage au lut de Rondeau du Noyer, montage á la glycérine, etc.) et devant l'échec á longue ou brève échéance de bien des montages aqueux (notamment la gélatine glycérinée), nous avons employé le Celodal, condensation de l'urée formaldéhyde, qui posséde les avantages de la glycérine (concentration lente et aisée) et semble posséder la durée des montages au baume, sans avoir de ces derniers la souplesse d'emploi, notamment leurs multiples possibilités de colorations.

Montage d'une préparation au Celodal.

Le résultat dépend beaucoup de la fixation. Les sels de cuivre sont recommandables pour les Chlorophycées.

La technique d'imprégnation par le Celodal est identique à celle utilisée pour la glycérine. On peut mettre une goutte de produit plus ou moins dilué (ex. : 1/1) sur le bord de la lamelle. Laisser concentrer (á l'étuve á 37° si l'on veut aller vite et si l'échantillon le supporte). Le Celodal accepte les échantillons sortant de l'alcool.

Ceci fait, il faut « durcir » (catalyser la polymérisation du produit). Le mieux est de mettre la lame dans une boîte de Pétri sur des baguettes de verre, avec au fond un peu d'acide chlorhydrique concentré ou d'acide acétique pur. Laisser au moins une heure. Attention : la lame doit rester horizontale tant que le produit n'est pas durci. Cette remarque est importante si l'on veut confectionner une cloche pour des lames nombreuses, ou si l'on veut transporter des préparations non durcies (voyage...).

Au sortir de la boîte, gratter l'excès de Celodal, á ce moment facile á enlever. Essuyer doucement. La préparation est rendue ainsi propre. La laisser finir de durcir et de se sécher elle-même.

Le Celodal conserve très mal les colorations. Il contient constamment des produits acides et du formol. Le carmin acétique, outre qu'il assure le durcissement du produit, semble stable.

Les membranes sont en général mal visibles. Le contenu cellulaire est au contraire net, surtout s'il est bien coloré (Rhodophycées, Phéophycées). Les plastes peuvent être intacts si la plante n'a pas trop souffert avant son montage.

Il restera á voir la durée de telles préparations, qui doit être correcte, si l'on en juge d'aprés les pièces macroscopiques conservées dans ce produit. La simplicité du montage et la propreté des préparations obtenues nous paraissent deux points intéressants.

Source : MNHN, Paris

D'autre part, des éléments à structure interne complexe (cystocarpes) peuvent parfois être ainsi plus aisément résolus.

Inclusion rapide.

1) Mettre la pièce à couper dans un verre de montre avec du Celodal plus ou moins étendu d'eau selon la fragilité de l'échantillon. Laisser sécher. Durcir par les vapeurs d'acide.

2) Démouler, ce qui est facile dans un verre de montre. Régulariser si nécessaire les bords du bloc. Couper (à la main ou au microtome, dans la moelle de sureau ou le liège si nécessaire).

3) Monter les fragments dans le baume ou mieux le Celodal que l'on durcira selon la méthode indiquée ci-dessus.

Ceci est intéressant pour toutes les coupes d'anatomie difficiles par la laxité des tissus (Némalionales, *Halimeda*, pièces décalcifiées). Les avantages et inconvénients sont les mêmes que pour les montages banaux.

M. Denizot.

Source : MNHN Paris

BIBLIOGRAPHIE

Les conditions actuelles de l'imprimerie ne permettant plus d'envisager la parution d'une Bibliographie Algologique méthodique comme dans la première série de cette revue, il ne sera publié que des indications bibliographiques concernant les ouvrages importants ou les mémoires d'intérêt général. Les lecteurs de langue française peuvent trouver un complément d'information dans la « Bibliographie » paraissant en annexe au « Bulletin de la Société botanique de France » et dans le « Bulletin analytique » publié par le Centre National de la Recherche Scientifique.

■

SOURIE René. — Contribution à l'étude écologique des côtes rocheuses du Sénégal. 1 vol., in-4°, 342 p., 45 fig. et 23 pl. I.F.A.N., Dakar, 1954.

Il était d'autant plus intéressant, d'étudier la Flore marine des Côtes rocheuses du Sénégal, que nous connaissions mal jusqu'ici la répartition des Algues autour de la Presqu'île du Cap vert. Or cette localité est remarquable non seulement par ce que c'est le point du littoral africain le plus avancé en mer dans la direction de l'Amérique, mais aussi, par ce que l'on pouvait se demander si on n'y retrouverait pas encore trace des zones de végétation de nos côtes atlantiques. En réalité, et ce n'est pas un des moindres résultats apportés par l'auteur, nous sommes maintenant certains que les zones de Fucus et de Laminaires ne dépassent pas le Sud marocain.

Par ailleurs, la systématique des Algues de cette région est encore fort mal connue. Cependant l'Auteur a pu identifier, avec l'aide du Professeur FELDMANN, une centaine d'espèces. Après avoir étudié, dans une première partie, la géographie, la géologie, la climatologie de cette région, ainsi que les facteurs pouvant agir sur la réparition des Algues marines : durée de l'émersion, radiation, violence des vagues, R. SOURIE a, dans une seconde partie, décrit leurs principales formations dans les divers types de stations.

Il a pu ainsi reconnaître un certain nombre de groupements de composition floristique variable suivant qu'ils sont ou non exposés à la radiation solaire directe.

En plein soleil et sur les rochers supérieurs, ils sont caractérisés par *Littorina punctata* et sur les rochers inférieurs, par *Caulacanthus ustulatus* et *Ralfsia expansa;* à mi-marée, et aux points très battus au niveau moyen des basses mers par *Pterocladia capillacea* sur la surface verticale du rocher, et aux points moyennement battus par *Laurencia* sp. sur les surfaces inclinées; enfin, au bas de l'eau, par des Lithothamniées ou par de grandes Phéophycées : Sargasses, Cystosires, *Ecklonia*, ou par *Dictyopteris delicatula* (ou sur les roches sablo-vaseuses, par *Centroceras clavulatum*); enfin, au niveau des plus basses

Source : MNHN, Paris

mers, par *Codium* sect. *elongatum*. L'Auteur signale aussi quelques herbiers à Cymodocées : et, au fond des bassins, un groupement à *Ceramium gracillinum* ou à grandes Phéophycées.

Dans le second cas, c'est-à-dire à l'abri de la radiation solaire directe, il a rencontré d'abord des groupements à *Gelidium foliosum*, puis plus bas, à *Gymnogongrus nigricans* et à *Cladophora repens*; et, au niveau inférieur, à *Plocamium* et *Dictyota* et, dans les bassins à *Nitophyllum* ou à *Bryopsis*.

Il a également rencontré, sur ce littoral africain, des cuvettes à Mélobésiées; ou, lorsque la concentration saline s'élève, à Ulves et Enteromorphes.

Ce beau travail, illustré de grandes photographies qui donnent une excellente idée de l'aspect de ces groupements, restera certainement classique. — Ad. Davy de Virville.

Caram, Mme B. — Sur l'alternance de générations chez *Chordaria flagelliformis* (*Bot. Tidsskr.*, 52 : 18-36, 1955.)

Etude très intéressante d'un cycle de Phéophycée. Après le bref rappel des auteurs ayant travaillé sur la même question, on peut trouver, dans le chapitre des méthodes de culture employées, l'exposé des échecs et succès éprouvés par l'auteur. Ce qui ne manquera pas d'intéresser ceux qui veulent s'adonner à ce travail difficile et souvent décevant.

Le cycle mis en évidence par l'auteur est très résumé : *Chordaria* adulte, porte des sporanges uniloculaires; les zoospores de ces sporanges donnent des plantules microscopiques, dont la nature gamétophytique, très probable, n'a pas été prouvée. Ces plantules portent des sporanges pluriloculaires, dont les zoïdes sont de deux sortes et offrent deux types de germinations : les uns, donnent le même type de plantule, et ce indéfiniment; les autres, de taille plus grande, produisent le premier type de plante mentionnée, laquelle doit donc représenter la phase diploïde. Mais aucune copulation n'a pu être observée.

Cette note est accompagnée de neuf dessins et photographies. — M. Dz.

Poréguin, Mlle Th. — Contribution à l'étude des carbonates de calcium. (*Ann. des Sc. Nat. Bot.*, 11e série, 1954.)

Cet exposé des connaissances actuelles sur les carbonates de calcium est destiné à permettre aux spécialistes des différentes branches de travailler en relations les uns avec les autres. Ce corps chimique se rencontre à peu près partout. Tous les algologues connaissent son rôle éminent dans les milieux aquatiques. Ils pourront donc trouver là une étude des propriétés physico-chimiques du carbonate de calcium, et des renseignements sur la répartition biologique de ce corps (chez les végétaux et animaux), sur sa provenance, sa précipitation et sa circulation dans les êtres vivants. Plus précisément, ils trouveront, à propos des Algues calcaires, une étude intéressante et de belles microphotos.

Source MNHN, Paris

Il est certain qu'une meilleure connaissance de la genèse et des transformations des dépôts calcaires chez les algues éclairerait de nombreux phénomènes physiologiques, causes d'autres phénomènes d'ordre écologique. Cette étude est à peine ébauchée; elle est sans doute très délicate. Elle réclame beaucoup de comparaisons prises dans des domaines très différents : ce fut, justement, le but recherché par l'auteur. — M. Dz.

Fischer-Piette E. — Répartition, le long des côtes septentrionales de l'Espagne, des principales espèces peuplant les rochers intercotidaux. (*Ann. Inst. Océanogr.*, N. S., XXXI (2), 1955.)

Ce mémoire relate les observations faites en 1949 sur la faune et la flore des côtes septentrionales de l'Espagne. C'est la suite des travaux du même auteur de 1928, 1932, 1936 sur les côtes de la Manche.

Quatre points ont été étudiés :

1°) la répartition des espèces,

2°) l'« Inversion biogéographique » de Sauvageau, ou alternance latitudinale de flores à affinités armoricaines et marocaines;

3°) l'existence du même phénomène dans la faune;

4°) les changements biogéographiques dans le temps.

Après un aperçu géographique accompagné de renseignements sur les stations visitées, suffisamment précis pour permettre de suivre ultérieurement l'évolution des populations, l'auteur étudie dans un ordre systématique les principales algues de la région, au point de vue écologie et répartition. Il compare l'écologie de diverses Fucacées et Laminariacées. Signalons particulièrement ses confrontations de répartition de *Bifurcaria* et *Himanthalia* et de *Saccorhiza* et *Bifurcaria*. Il présente de plus, l'ordre de réapparition dans l'espace des espèces nordiques et souligne les différences qu'il constate avec les listes de Sauvageau et de Miranda. Il confronte les conditions biologiques des côtes espagnoles et celles de la Manche. Enfin il étudie Lichens et animaux.

En résumé :

— Il classe les espèces d'après leur distribution. Il trouve des espèces constantes, peu variables; d'autres, comme *Cystoseira*, forment ici les bordures alors qu'en Manche elles se rencontrent surtout en cuvettes; il retrouve un bios analogue pour les régions rentrantes à eaux impures avec cependant une exception pour le cap Finisterre.

— Il constate et précise l'anomalie biogéographique observée par Sauvageau et note des faits analogues dans le règne animal. Il signale les affinités méditerranéennes de la flore et de la faune, ainsi que la progression complexe des éléments méridionaux vers le nord.

— Il étudie, et c'est la partie la plus intéressante de ce travail, comment se comporte l'anomalie biogéographique dans le temps, les modalités et l'ordre de réapparition des espèces et estime qu'il n'y a pas équivalence des différents niveaux intercotidaux au point de vue des secteurs biogéographiques.

L'auteur essaie d'ébaucher l'explication de ces phénomènes, mais les

Source : MNHN, Paris

renseignements climatiques étant peu abondants, aucun facteur dominant ne se révèle.

La théorie de R. LAMI sur l'influence de la nébulosité lui paraît devoir expliquer les variations du bios au cours des années — M. Dz.

CLEVE-EULER A. — Die Diatomeen von Schweden und Finland. (*Kgl. Sv. Vet. Handl.* Bd. 2 (1) ; 3 (3) ; 4 (1,5) ; 5 (4) ; 1951-1955.)

Voici terminé en quatre années le magnifique ouvrage de Mme Astrid CLEVE-EULER sur les Diatomées de Suède et de Finlande. Cet ensemble de 5 volumes grand format avec 964 pages de texte et 229 planches hors-texte est un véritable monument de la systématique des Diatomées. On y trouve descriptions, synonymie, figures, stations de récolte renseignements écologiques, notes de systématique critique, sur toutes les diatomées marines, dulcaquicoles et fossiles connues actuellement de Suède et de Finlande. C'est-à-dire qu'en fait ce livre est une monographie de toutes les espèces nordiques ou subalpines; il est donc appelé à rendre les plus grands services à tous ceux, algologues, océanographes, géologues, qui s'intéressent aux Diatomées. Le traité de CLEVE-EULER est conçu comme un ouvrage de détermination; des clefs de dichotomiques fort précises conduisent pas à pas aux familles, aux genres aux espèces et aux variétés et formes. Les planches, reportées à la fin de chaque volume, illustrent le texte. Une petite innovation intéressante rend de réels services : le grossissement des figures est indiqué simplement par un petit trait placé sous chaque dessin et représentant 10 µ. Vue d'ensemble des colonies, détails des plastés et de structure des valves sont représentés avec grand soin. Pour certaines espèces des microphotographies complètent les figures au trait. Ces planches sur beau papier, du fait qu'elles sont hors-texte, permettent une consultation rapide et des comparaisons faciles.

Nous avons donc là un travail magistral qui ne fait pas double emploi avec le Rabenhorst. Ce dernier ouvrage, bien connu des spécialistes, est une flore mondiale, mais il est inachevé et n'indique que les formes vivantes. Le livre de CLEVE-EULER reste donc un instrument de travail indispensable pour les algologues européens et des régions tempérées ou froides.

La classification suivie par l'auteur est quelque peu différente dans les noms des familles de celle d'HUSTEDT, elle remet heureusement en vigueur les coupures de SCHUTT et d'ÖSTRUP. Certains genres tels : *Thalassiosira* ou *Stauroneis* deviennent des sous-genres. Comme il est souvent difficile de hiérarchiser avec précision les petites entités systématiques telles que sous-espèces, variétés ou formes l'auteur dans les cas douteux les désignent simplement par des lettres grecques comme faisait LAGERSTEDT. Nous nous permettrons une légère critique de détail : les listes alphabétiques des diatomées étudiées sont disposées à la fin de chacun des 5 tomes et non à la fin générale du volume; ceci complique un peu les recherches pour les non-spécialistes. Mais cette

Source MNHN Paris

remarque n'amoindrit aucunement l'admiration sincère que nous avons pour cet ouvrage dont l'importance égale celle des traités célèbres de Van Heurck ou de Peragallo : la flore de Cleve-Euler deviendra donc aussi un des livres de chevet des diatomistes et de tous les algologues.

P. By.

Huber-Pestalozzi. — Das Phytoplankton des Süsswassers, Systematik und Biologie, Teil 4 (*Die Binnengewässer*, Bd. 16 (4), 1955.)

Depuis 1938. Hubert-Pestalozzi poursuit sans relâche la publication de son gros ouvrage consacré à la systématique et à la biologie du phytoplancton des eaux douces. Quatre volumes étaient déjà publiés où Bactéries, Cyanophycées, Chrysophycces, Xanthophycées, Flagellés incolores, Diatomées, Cryptophycées, Chloromonadines, Péridiniens avaient été tour à tour analysés. Voici le 5e volume de la série, consacré aux Euglénophycées. Cette fois, l'auteur a élargi son cadre, il ne s'agit pas des Eugléniens purement planetoniques mais d'une révision complète de tous les Eugléniens d'eau douce, Chlorophyliens et incolores. Ce travail n'est pas une simple monographie d'un grand groupe, mais une véritable somme de nos connaissances sur ces flagellés.

En plus d'une diagnose très précise de chaque espèce, diagnose accompagné d'une illustration abondante et soignée; — 1265 figures groupant plus de 3000 dessins de détails — l'auteur nous donne tous les renseignements qu'il a pu trouver dans l'immense masse bibliographique dépouillée par lui, sur la biologie, la répartition géographique, l'écologie, la cytologie de l'espèce. Les clefs dichotomiques de déterminations sont nombreuses et d'un emploi relativement facile car les genres renferment un nombre élevé d'espèces : plus de cent pour *Euglena*, 130 pour *Phacus*, plus de deux cents pour *Trachelomonas*.

Pour ce dernier genre, l'auteur suit Deflandre et répartit simplement les espèces en sections et sous/sections.

Le manuscrit de ce volume était déjà sous presse lorsque Miss Gojdics à fait paraître sa monographie du genre *Euglena*.

De ce fait la synonymie se complique car Huber-Pestalozzi n'a pu tenir compte des espèces et combinaisons nouvelles créées par Miss Gojdics. Un addendum facilite cependant les recherches du lecteur.

L'auteur décrit quelques espèces nouvelles, il nous donne aussi la primeur d'un certain nombre d'Euglènes nouvelles découvertes par Schiller.

Du point de vue taxinomique cet ouvrage, qui vise simplement a être un instrument de travail remplaçant la Süsswasserflora, suit tout bonnement la classification de Pascher et Lemmermann et conserve la nette séparation entre Eugléniens Chlorophylliens et Eugléniens incolores. Pourtant après les beaux travaux de Pringsheim et Hovasse, il nous semble impossible de placer dans des familles différentes *Euglena*, *Astasia*, *Cyclidiopsis* et *Khawkiaea*. De même nous n'admettrons que

Source : MNHN, Paris

difficilement la conservation du genre *Jenningsia* que rien ne sépare de *Peranema*.

Ces critiques ne diminuent en rien notre admiration pour l'œuvre monumentale d'HUBER-PESTALLOZI. Son « Phytoplancton » est un livre précieux, indispensable à tous les botanistes s'intéressant à la flore aquatique et il remplacera sur la table de travail de l'Algologue, la Süsswasserflora comme celle-ci a succédé au vieux « Rabenhorst ».

Signalons en terminant que le plan de l'ouvrage nous satisfait plus que celui des volumes précédents : le report à la fin du livre des 114 planches (sur beau papier!) facilite le travail de recherche lors des déterminations. Comme à l'ordinaire, un sommaire au début du volume, des index d'auteurs et d'espèces à la fin, font de ce livre un manuel facile à consulter.

Il nous reste à souhaiter que très rapidement paraisse le volume sur les Chlorophycées, car nous pensons que de tels livres, qui rendent accessible à tous les botanistes la systématique des algues, sont capables d'éveiller des vocations et d'amener dans le vaste champ encore inexploré de l'algologie d'eau douce des chercheurs jeunes et enthousiastes.

P. By.

LECAL J. — Richesse en microplancton estival des eaux méditerranéennes de Port-Vendres à Oran. (*Vie et Milieu*, 1954, suppl. 3, p. 13-95.)

Ce mémoire relate les résultats des campagnes du bateau océanographique « Pr. Lacaze-Dulhiers » lors d'une croisière en Méditerranée entre Banyuls, Oran et Alger en passant vers les Baléares. L'auteur étudie la répartition géographique et la distribution en profondeur des diatomées et flagellés marins recueillis par sédimentation. Mme LECAL s'attache particulièrement aux Diatomées, Dinophycées et Coccolithophorides. Les Dinophycées sont surtout abondantes dans les couches de surface à haute luminosité tandis que les Diatomées et les Coccolithophoracées préfèrent les profondeurs de 25 à 50 m. à luminosité moyenne. Ces deux derniers groupes atteignent de ce fait une grande abondance en juin vers la surface et en juillet dans des zones plus profondes. La période estivale est caractérisée par une décroissance de la production planctonique mais elle montre une très grande variété d'organismes. L'auteur insiste sur l'importance du courant atlantique, sur ses variations saisonnières et sur ses répercussions sur la composition du plancton. La teneur en nitrates et en phosphates diminue du Sud au Nord et le nannoplancton varie de la même manière et indique une plus grande stabilité dans les régions du Nord de la Méditerranée. Des notes de systématique et de floristique complètent cette importante contribution écologique. — P. By.

VILLERET S. — Contribution à la biologie des Algues des tourbières à Sphaignes. Thèse Sci. nat. Paris, 1953 et *Bull. Soc. Sci.*

Source : MNHN, Paris

Bretagne, t. XXIX, fasc. h. sér., 1954 (paru 1955). 248 p., fig., tab., bibl., 4 pl.

Dans ce mémoire, l'auteur étudie la répartition des Algues des tourbières à Sphaignes en fonction des conditions physico-chimiques des eaux.

La première partie est consacrée à l'étude des eaux liées aux Sphaignes; des analyses effectuées régulièrement pendant des années ont permis de suivre leur évolution naturelle. Des renseignements précis sont apportés sur les variations de nombreux facteurs : pénétration et absorption des radiations lumineuses, température, évolution du CO_2 et du O_2, du pH, du taux des matières organiques et minérales, etc... L'auteur définit la trophie de ces eaux et insiste sur le développement des conditions polyhumiques essentiellement caractérisées par la diminution, puis la disparition de la lumière et de O_2, la surcharge en Co_2 et en complexes ferro-humiques.

La deuxième partie est consacrée d'abord à l'étude systématique de la végétation algale. Plus de 500 espèces ou variétés ont été rencontrées dont quelques nouveautés pour la science. Puis l'auteur essaie de définir les groupements d'Algues en fonction des quotients de similitude, suivant la méthode proposée par Sörensen pour l'étude des végétaux supérieurs. Il peut ainsi mettre en évidence l'influence de certains facteurs et souligne le caractère sélectif du développement au hasard des conditions polyhumiques. Celle-ci, tout en appauvrissant la microflore, déterminent une fragmentation « en mosaïque » des populations algales. Les espèces les plus tolérantes vis-à-vis des conditions des milieux sont les plus répandues et par suite les moins caractéristiques. Après avoir proposé une classification biologique des Algues des tourbières à Sphaignes, l'auteur termine en soulignant la nécessité de recherches de laboratoire sur les problèmes d'écologie physiologique qui se sont révélés au cours de cette étude. — S. V.

Pringsheim E. G. — Kleine Mitteilungen über Flagellaten und Algen, I. Algenartige Chrysophyceen in Reinkultur. (*Arch. Mikrobiol.*, 21, 401-410, 1955.)

L'auteur obtient en culture deux nouveaux genres de Chrysophycées filamenteuses. *Stichochrysis*, espèce d'eau douce donne des filaments simples, unisériés se multipliant sans zoosporulation. *Pleurochrysis* est une forme d'eau saumâtre à filaments irrégulièrement ramifiés, à thalle pleurococcoïde, produisant des zoospores loriquées à 2 flagelles égaux. Ce dernier genre est particulièrement intéressant, c'est le seul exemple connu de Chrysophycée filamenteuse à zoospores isocontes et loriquées. A notre connaissance, dans aucun groupe d'algues filamenteuses, thalloïdes ou coccoïdes, n'ont été observées des zoospores pourvues de logette. — P. By.

Source : MNHN, Paris

HIRANO M. — Flora desmidiarum japonicarum. (*Contrib. biol. labor. Kyoto univers.*, I, 56 p., 9 pl., 1955.)

Après une courte introduction en langue anglaise, l'auteur donne en latin une flore des Desmidiées japonaises. Chaque famille est caractérisée puis une clef dichotomique conduit aux genres et aux espèces. Pour chaque espèce, les stations japonaises sont précédées de la diagnose, de la synonymie, des références bibliographiques et iconographiques; enfin la distribution mondiale est brièvement indiquée. Des figures originales groupées en planches éclairent le texte. Le premier fascicule de cet important travail comprend les Mésoténiacées et le début des Desmidiées.

P. By.

PARKE M., MANTON I. et CLARKE B. — Studies on marine Flagellates, II, three new species of « Chrysochromulina ». (*Journ. mar. biol. ass. U.K.*, 1955, 34, p. 579-609.)

Le genre *Chrysochromulina* n'était connu que par une espèce d'eau douce des Etats-Unis, les auteurs ont pu cultiver 3 espèces marines; ils les ont étudiées avec beaucoup de précision et les splendides planches de microphotographies électroniques qui accompagnent leur travail mettent clairement en évidence la structure très particulière de ces organismes. Ces monades chrysophycéennes sont caractérisées par la présence de deux fouets égaux, lisses, acronématés et par un appendice flagelliforme médian. Ce troisième fouet, connu déjà chez *Prymnesium*, est un organite de fixation à base bulbeuse et apex claviforme. Les auteurs le nomme *haptonema*. Il ne présente pas la structure habituelle des flagelles. Le corps de la monade est revêtu d'écailles non minérales présentant une fine striation rayonnante et parfois une courte épine centrale. Les plastes sont pourvus de pyrénoïdes nus et dans la phase amiboïde, ils prennent un aspect lobé ou étoilé très particulier. La cytologie de ces *Chrysochromulina* marins rappelle celle d'autres chrysophycées; les auteurs retrouvent, corps physoïdes, leucosine, corps mucifères.

P. By.

TEILING E. — Actinotaenium genus desmidiacearum resuscitatum. (*Bot. Not.*, Lund, 1954, 376-426.)

L'auteur se fondant sur les beaux travaux qu'il a consacré à la structure des chloroplastes des Desmidiées et à leur signification phylogénétique nous donne une classification rationnelle de ce grand groupe d'algues. Il sépare des *Cosmarium* le genre *Actinotaenium*, ce dernier groupe les anciens *Cosmarium* cylindriques à isthme peu marqué et chloroplaste stelloïde. Les *Cosmarium* ont une symétrie biradiée et des plastes furcoïdes tandis qu' *Actinotaenium* a une symétrie axiale omniradiée. L'auteur termine son travail par une monographie complète, avec figures et synonymie, des 32 espèces d'*Actinotaenium*. Pour l'auteur les Desmidiées ne sont pas seulement des objets microscopiques à forme

Source MNHN F

agréable et à ornementation délicate que l'on classe comme des timbres-postes, mais des êtres vivants dont l'étude cytologique permet une systématique naturelle, phylogénique. Il nous faut donc souhaiter bon courage au Dr Teiling et espérer qu'il pourra, en suivant la même voie, mener à bien une revision générale de la systématique des Desmidiées. — P. By.

Petersen J. B. et Hansen J. B. — Electron microscope observation on « Codonosiga botrytis » (Ehrbg.) Clark. (*Bot. Tidsskr.*, 51, 281-291.)

B. Petersen en 1929, avait montré grâce aux techniques classiques de coloration après mordançage la structure du fouet et de la collerette des Choanoflagellés. Aujourd'hui, le même auteur démontre à l'aide du microscope électronique que la méthode de Loeffler s'était révélée excellente. La collerette de *Codonosiga* présente de fins tentacules de 0,25 µ, peut-être terminés par un fin mastigonème (les auteurs pensent qu'il s'agit d'un artefact, mais ce micromastigonème se retrouve chez les mastigonèmes de *Physomonas* (Houwink, Zeitsch. Wiss. Mikr. mikr. Tech. 60 (6.7), 402-404, 1951).

Le fouet se prolonge par une fine et longue pointe. Il est fibrilleux et entouré dans sa partie basale et médiane par un manchon dont les mastigonèmes sont peu nets. Enfin le microscope électronique précise la structure du style et du disque de fixation. — P. By.

Schiller J. — Uber winterliche pflanzliche Bewohner des Wassers, Eises und des daraufliegenden Schneebreies. (*Österr. bot. zeitschr.*, 101 (3), 236-284, 1954.)

— Uber Cyanophyceen aus kleinen künstlichen Wasserbecken und aus dem Ruster Kanal des Neusiedler Sees. (*Sitzungsber. Österr. Ak. Wiss. Mathm. Naturw.*, 1, 163 (3), 109-139, 1954.)

L'auteur dans ces deux notes continue l'étude des organismes curieux qui vivent dans le Neusiedler See, lac de type steppique à eau sodique. Il avait déjà signalé dans ce lac deux nouveaux genres de Craspèdomonadines coloniales (Arch. Hydrobiol., 48 (2), 248-259, 1953) et un nov. gen. de Chrysophycées (Schweiz. Zeitschr. Hydrol., 14 (2), 456-461, 1952). Dans ces deux nouvelles notes, il étudie tout d'abord la végétation algale des eaux froides d'hiver et découvre de nombreuses espèces nouvelles de Chrysophycées (*Chromulina, Chrysosphaerella*), de Chlorophycées (*Lagerheimia, Chlamydomonas, Scourfieldia, Sphaerellopsis Chlorogonium*), des Dinophycées à endocyanelles (*Massartia* et *Gymnodinium*).

La deuxième note, consacrée aux Cyanophycées, se rapporte à des récoltes du même lac où l'auteur signale de nouvelles espèces de *Gloeocapsa, Merismopedia* et *Borzia*. Dans les petits bassins de Vienne il trouve 3 nov. sp. de *Microcystis*, 2 *Aphanothece* ainsi que le nouveau genre *Alternantia*, type d'une nouvelle famille de Chroococcacées.

P. By.

Source MNHN Paris

GEITLER L. — Lebensweise, Fortpflanzung und Wachstumsvorgänge bei « Cyanophanon mirabile », n. gen., n. sp., einem merkwürdigen Blaualgen-ähnlichen Organismus. (*Österr. bot. Zeitschr.*, 102 (2-3), 235-272, 1955.)

L'auteur découvre un petit organisme épiphyte sur les filaments de *Tolypothrix distorta* croissant sur un rocher mouillé des Alpes Autrichiennes à 1.300 m. d'altitude. Ce minuscule organisme, de couleur olivâtre (rose lorsqu'il est desséché) est unicellulaire, en forme de filament de longueur variable fixè par sa base élargie. Il se multiplie par division transversale et forme ainsi une chaîne d'éléments bacilliformes. Ces « spores » sont libérées et se fixent par leur flanc, suivant leur longueur et germent suivant un axe perpendiculaire à leur axe de fixation. La cytologie de *Cyanophanon* est comparable à celle des Cyanophycées avec un chromato- et un centroplasma, un appareil chromidial, un épiplaste et un ectoplaste. La base des cellules adultes porte une gaine qui rappelle la pseudo-vagina de *Chamaesiphon*. D'autres caractères font songer à *Stichosiphon*. L'auteur propose pour cet organisme extraordinaire, la création de l'ordre nouveau des *Cyanophanales;* cet ordre peut se placer au voisinage de celui des *Dermocarpales*. — P. By.

DEFLANDRE G. et FERT C. — Observations sur les Coccolithophorides actuels et fossiles en microscopie ordinaire et électronique. (*Ann. paléont.*, 40, 117-176, 15 pl., 1954.)

Depuis 1952 les deux auteurs de ce mémoire étudient la structure des coccolithes en microscopie électronique et ont publié sur ce sujet une série de notes; le présent ouvrage est une mise au point synthétique de l'ensemble de leurs travaux sur la question, mise au point complétée par une partie iconographique admirablement imprimèe. Chez les Heliolithae, les coccolithes sont de 2 types : à aire centrale lamelleuse et à aire centrale perforèe. La microscopie électronique révèle dans le premier type une nette structure composite encore insoupçonnèe et parfois observable au microscope optique après corrosion ménagée lente. Les plaquettes quadrangulaires des Calciosolenidae sont aussi de deux sortes : structure scalaire à languettes en barreaux d'échelle et structure avec bandelettes alternantes à partir de l'axe médian de la plaquette. Chez les rhabdolithes, la nature fibrillaire de la calcite est montrée par le microscope électronique tandis que la lumière polarisèe met en évidence une structure hèlicoïdale plus ou moins compliquée.

Ce travail fondamental se termine par une partie systématique avec description de formes nouvelles ou critiques, actuelles ou fossiles, dont un certain nombre de genres et de manipules nouveaux. Enfin DEFLANDRE esquisse une histoire géologique des Coccolithophorides. — P. By.

Source : MNHN Paris

VAN MEEL L. — Exploration hydrobiologique du lac Tanganyika, 1946-1947. (*Inst. Roy. Sc. nat. Belgique*, vol. IV, fasc. 1, A.B., 1954.)

Déjà dans un mémoire précédent l'auteur avait décrit le milieu végétal du Tanganyika, le climat, l'hydrographie, les facteurs édaphiques, les phanérogames aquatiques. Dans ce nouveau volume de plus de 600 pages il étudie en détail le phytoplancton du grand lac africain. Cet énorme lac de 650 km. de longueur avec des profondeurs dépassant 1.400 m. est d'un type limnologique très particulier, pseudoeutrophe ou mieux méromictique car il possède une très grande masse d'eau allant de la côte de 250 m. jusqu'au fond, masse qui est stable et ne participe pas à la circulation thermique des couches superficielles. Le plancton des régions pélagiques est un plancton à Diatomées où dominent *Oocystis, Nitzschia, Anabaena* et *Anabaenopsis*. Les Chlorophycées représentent 31 %, les Diatomées 43 %, les Cyanophycées 23 %. L'auteur suit l'évolution planctonique des organismes algaux aussi bien dans l'espace que dans le temps et en corrélation avec les changements physiques et chimiques du milieu. Il nous donne, d'après les divers auteurs, une étude systématique complète de toutes les algues de 19 des grands lacs du Centre africain. Un atlas de 76 planches complète et illustre cette partie.

Cette étude qui permet des comparaisons du plus haut intérêt est précédée d'une mise au point sur la limnologie physique et chimique de ces lacs. On peut, d'après l'auteur diviser les grands lacs africains en lacs à Chlorophycées et en lacs à Diatomées (où l'alcalinité de l'eau est plus marquée). Le Tanganyika appartient à ce deuxième groupe. Avec ce gros volume nous avons sous la main une mise au point très complète de nos connaissances actuelles sur la flore algale des lacs du centre africain. Il nous faut remercier VAN MEEL de ce travail ingrat de compilation qui éclaire, par les comparaisons qu'il suggère, l'intérêt de ses recherches personnelles sur le phytoplancton du Tanganyika. L'auteur se défend d'avoir voulu faire une monographie des grands lacs africains car son travail pense-t-il n'est ni parfait ni complet. Tel qu'il est, il suffit à nous montrer l'importance de la tâche accomplie et nous donne une parfaite synthèse des études phytoplanctoniques et limnologiques de cette région. — P. By.

QUENNERSTEDT N. — Diatoméerna i Langans Sjövegetation. (Diatoms in the Lake vegetation of the Langan drainage area, Jämtland. Sweden). (*Act. phytogeogr. Suecica*, 36, 1955.)

Cet important mémoire en langue suédoise comporte un excellent sommaire en anglais; de plus les figures, photographies et diagrammes qui illustrent et complètent ce travail portent aussi des légendes bilingues. Il est donc possible d'apprécier la valeur de cet ouvrage. L'auteur étudie les nombreux lacs du Jämtland occidental en s'intéressant particulièrement aux Diatomées mais sans négliger néanmoins

Source MNHN Paris

les autres algues. Une quinzaine de lacs sont passés en revue; pour chacun d'eux des renseignements limnologiques nombreux permettent de préciser le milieu écologique; pH, conductivité, température, transparence, gaz dissous, composition chimique de l'eau, géologie, végétation riveraine, climat, faune etc.. sont ainsi passés tour à tour en revue.

Ces lacs sont des lacs acides, à *Isoetes* ou à *Lobelia*, à eau humique, riches en Diatomées, Desmidiées et Cyanophycées. Les genres de Diatomées dominant sont *Frustulia, Peronia, Tabellaria*. Pour chaque lac une analyse pollinique des sédiments est comparée à celle des Diatomées fossiles de la vase. Ainsi l'auteur peut retracer l'histoire géologique de ces collections d'eau. Des diagrammes très clairs présentent ces résultats. L'influence de l'homme et celle des variations du niveau de l'eau sur la flore diatomique sont soulignées avec un soin tout particulier. Photographies, graphiques, diagrammes, microphotographies, tableaux, éclairent heureusement le texte de ce beau mémoire. — P. By.

Cosandey F. — Etude hydrobiologique du lac de Bret (*Revue Suisse d'Hydrologie*, 17, 1, 1955.)

Le lac de Bret qui alimente la ville de Lausanne en eau potable et industrielle est un lac subeutrophe qui a fait l'objet d'une aération artificielle. L'oxygène dissous étant fort rare en profondeur, les sels ferreux traversaient les filtres et venaient se déposer sous forme ferrique dans les conduites qu'ils colmataient. L'aération artificielle à l'endroit des prises d'eau a pu remédier à cet état de choses. Dans son mémoire l'auteur donne une étude écologique, limnologique, systématique fort complète du phytoplancton de ce lac. Il suit les variations physiques et chimiques du milieu aquatique et corrélativement la périodicité et la répartition verticale des principales algues planctoniques. Il étudie de même les algues des affluents du lac et peut ainsi caractériser d'une façon très précise le plancton autochtone. De nombreux graphiques et tableaux illustrent et complètent cette importante monographie. — P. By.

Jurilj A. — New diatoms Surirellaceae of Ochrida Lake in Yugoslavia and their phylogenetic signifiance. (*Jugoslav. Ak. Znan. Umjet. Zagreb*, 1949.)

— Flora and vegetation of Diatoms from Ochrida Lake in Yugoslavia. (*Id.*, 1954.)

Le lac Ochrid est un lac oligotrophe dont la population diatomique est aussi riche que variée. Il renferme un nombre important de diatomées reliques qui n'étaient connues que sous forme de fossiles. De plus et surtout l'auteur y découvre toutes les transitions entre les *Surirella* droites, isopolaires, les formes spiralées et les *Campylodiscus*.

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN Paris

On assiste dans une série de genres nouveaux à une torsion progressive des valves accompagnée d'une divergence de plus en plus grande des axes des pseudo-raphés. Ainsi se comble le hiatus séparant *Surirella* de *Campylodiscus* par les genres suivants : *Spirodiscus*, *Scoliodiscus*, *Klinodiscus*. En plus de ces nouveautés particulièrement intéressentes, 75 espèces nouvelles (ou variétés) sont décrites et figurées parmi une florule de 355 diatomées. — P. By.

Le Gérant : R. Lami. — Imp. Monnoyer, Le Mans.